목록

14_과탐_물리학I_문항지……1
15_과탐_화학I_문항지……5
16_과탐_생명과학I_문항지……9
17_과탐_지구과학I_문항지……13
18_과탐_물리학II_문항지……17
19_과탐_화학II_문항지……21
20_과탐_생명과학II_문항지……25
21_과탐_지구과학II_문항지……29

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 Ⅰ)

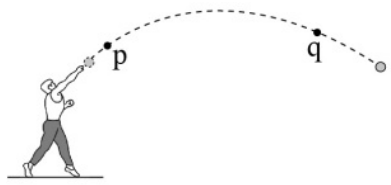
성명		수험번호						3				

1. 그림은 전자기파에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 물체가 점 p, q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



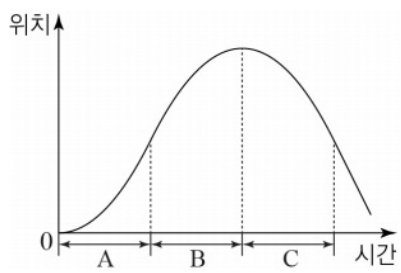
p에서 q까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 등속도 운동이다.
ㄴ. 운동 방향은 일정하다.
ㄷ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 구간 A, B, C에서 물체는 각각 등가속도 운동을 한다.



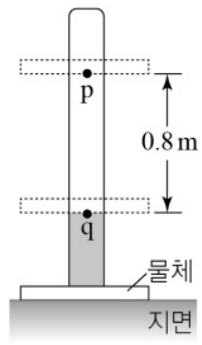
A~C에서 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 속력은 점점 증가한다.
ㄴ. 가속도의 방향은 B에서와 C에서가 서로 반대이다.
ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 두 번 바뀐다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 질량이 1 kg인 고리 모양의 물체를 원통형 막대에 끼워 점 p에 가만히 놓았더니 물체는 점 q까지 자유 낙하하고, q에서부터 지면까지 속력이 일정하게 감소하다가 정지하는 순간 지면에 닿았다. p에서 q까지의 거리는 0.8 m이고, 물체가 q에서부터 정지할 때까지 걸린 시간은 0.2초이다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^{2}이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

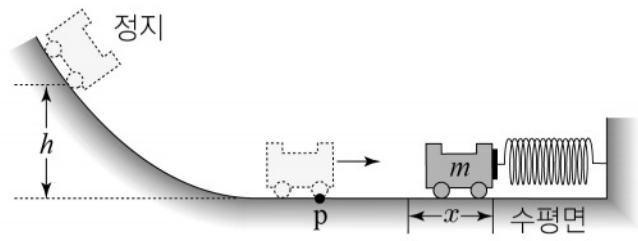
ㄱ. q를 통과할 때 운동량의 크기는 4 kg·m/s이다.
ㄴ. q에서 지면까지 이동한 거리는 0.5 m이다.
ㄷ. p에서 운동을 시작한 순간부터 정지할 때까지 물체가 받은 충격량의 크기는 4 N·s이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 역학 수레를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수평면으로부터 높이 h인 지점에 가만히 놓은 질량 m인 수레가 빗면을 내려와 수평면 위의 점 p를 지나 용수철을 압축시킬 때, 용수철이 최대로 압축되는 길이 x를 측정한다.



(나) 수레의 질량 m과 수레를 놓는 높이 h를 변화시키면서 (가)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	m(kg)	h(cm)	x(cm)
Ⅰ	1	50	2
Ⅱ	2	50	㉠
Ⅲ	2	㉡	2

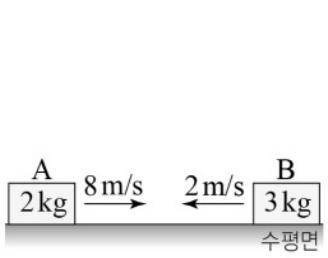
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 수레의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

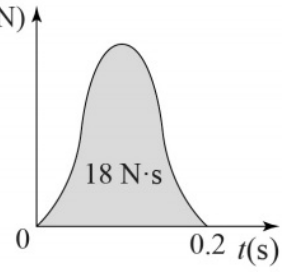
ㄱ. ㉠은 2보다 크다.
ㄴ. ㉡은 50보다 작다.
ㄷ. p에서 수레의 속력은 Ⅱ에서가 Ⅲ에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 수평면 위에서 질량이 2 kg, 3 kg인 두 물체 A, B가 서로 반대 방향으로 8 m/s, 2 m/s의 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 두 물체가 충돌을 시작한 순간부터 B가 A에 작용한 힘 F의 크기를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 18 N·s이다.



(가)



(나)

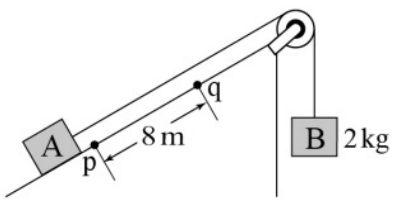
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서만 운동하며, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 충돌 과정에서 A가 B에 작용한 충격량의 크기는 18 N·s이다.
ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A에 작용한 평균 힘의 크기는 90 N이다.
ㄷ. 충돌이 끝난 직후 B의 속력은 4 m/s이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 빗면 위의 물체 A가 질량 2 kg인 물체 B와 실로 연결되어 등가속도 운동을 한다. 표는 A가 점 p를 통과하는 순간부터 A의 위치를 2초 간격으로 나타낸 것이다. p와 점 q 사이의 거리는 8 m이다.



시간	0초	2초	4초
A의 위치	p	q	q

실이 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^{2}이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① 16 N ② 20 N ③ 24 N ④ 28 N ⑤ 32 N

8. 다음은 두 가지 핵반응이다.

(가) ${}^{235}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow$ ㉠ $+ {}^{141}_{56}\mathrm{Ba} + 3{}^{1}_{0}\mathrm{n} + 200\,\mathrm{MeV}$

(나) ${}^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H} \rightarrow$ ㉡ $+ {}^{1}_{0}\mathrm{n} + 17.6\,\mathrm{MeV}$

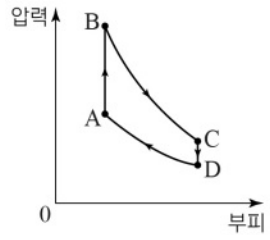
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
ㄴ. 질량수는 ㉠이 ㉡의 23배이다.
ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A의 과정을 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일 W와 기체가 흡수 또는 방출하는 열량 Q를 나타낸 것이다.



과정	W(J)	Q(J)
A→B	0	㉠
B→C	90	0
C→D	0	160
D→A	50	0

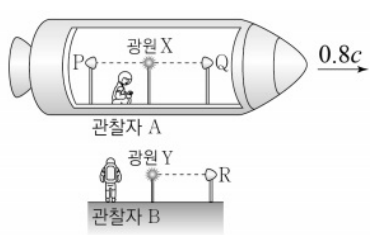
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B→C는 단열 과정이다.
ㄴ. ㉠은 300이다.
ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 관찰자 A가 탄 우주선이 관찰자 B에 대해 광원 Y와 검출기 R를 잇는 직선과 나란하게 $0.8c$로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정할 때 광원 X에서 발생한 빛이 검출기 P와 Q에 각각 도달하는 데 걸린 시간은 같다. B가 측정할 때 광원 Y에서 발생한 빛이 R에 도달하는 데 걸린 시간은 t_0이다. Y와 R는 B에 대해 정지해 있다.



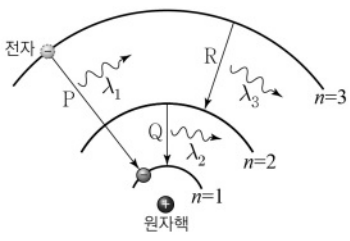
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. X에서 발생하여 P에 도달하는 빛의 속력은 B가 측정할 때가 A가 측정할 때보다 크다.
ㄴ. B가 측정할 때, X에서 발생한 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.
ㄷ. A가 측정할 때, Y와 R 사이의 거리는 ct_0보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 전자 궤도의 일부와 전자가 전이하는 과정 P, Q, R를 나타낸 것이다. P, Q, R에서 방출되는 빛의 파장은 각각 λ_1, λ_2, λ_3이다.



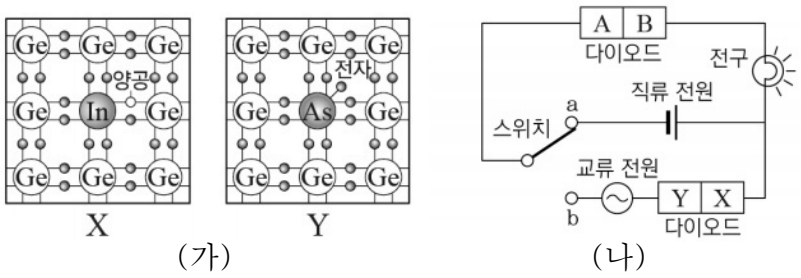
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c이다.)

<보 기>

ㄱ. $\lambda_1 < \lambda_2$이다.
ㄴ. P에서 방출되는 빛의 진동수는 $\frac{c}{\lambda_1}$이다.
ㄷ. $\lambda_3 = |\lambda_1 - \lambda_2|$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)의 X, Y는 저마늄(Ge)에 각각 인듐(In), 비소(As)를 도핑한 반도체를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 직류 전원, 교류 전원, 전구, 스위치, X와 Y가 접합된 구조의 p-n 접합 다이오드를 이용하여 회로를 구성하고 스위치를 a에 연결하였더니 전구에서 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 X와 Y 중 하나이다.



(가) (나)

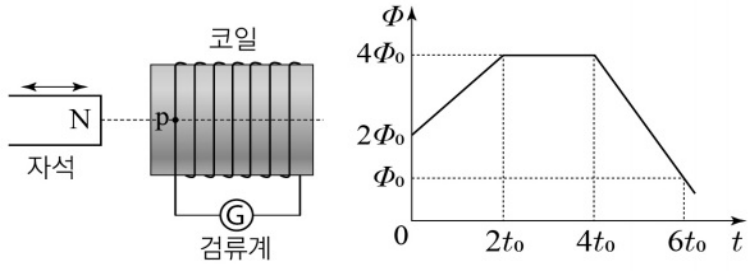
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 Y이다.
ㄴ. 스위치를 a에 연결했을 때, B에서 p-n 접합면 쪽으로 이동하는 것은 전자이다.
ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 전구에서는 빛이 방출된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 정지해 있는 코일의 중심축을 따라 자석이 움직이는 모습이다. 그림 (나)는 (가)에서 코일의 중심축에 수직이고, 코일 위의 점 p를 포함한 코일의 단면을 통과하는 자기 선속 Φ를 시간 t에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

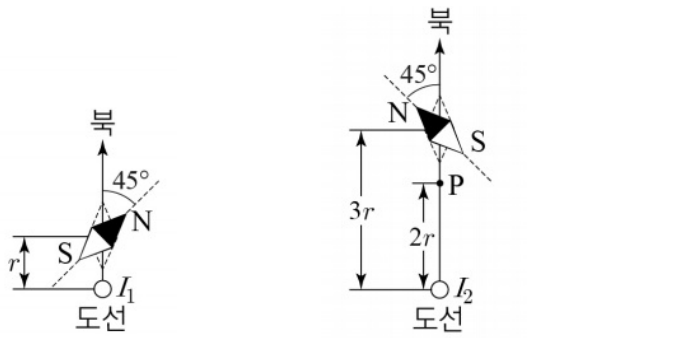
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $t=t_0$일 때와 $t=5t_0$일 때가 같다.
ㄴ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 $t=t_0$일 때가 $t=5t_0$일 때보다 크다.
ㄷ. $t=3t_0$일 때 p에는 유도 전류가 흐르지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가), (나)는 수평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 하나의 직선 도선에 전류 I_1이 흐를 때와 전류 I_2가 흐를 때, 각각 도선으로부터 북쪽으로 거리 r, $3r$만큼 떨어진 곳에 놓인 나침반의 자침이 45°만큼 회전하여 정지한 것을 나타낸 것이다. (나)에서 점 P는 도선으로부터 북쪽으로 $2r$만큼 떨어진 곳이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구에 의한 자기장은 균일하고, 자침의 크기와 도선의 두께는 무시한다.) [3점]

<보 기>

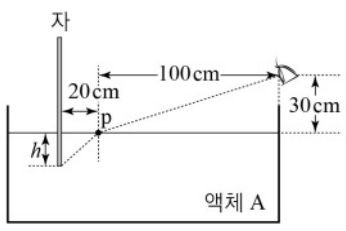
ㄱ. I_1의 방향은 I_2의 방향과 같다.
ㄴ. I_1의 세기는 I_2의 세기의 $\frac{1}{3}$배이다.
ㄷ. (나)에서 나침반을 P로 옮기면 자침의 N극이 북쪽과 이루는 각은 45°보다 작아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 액체의 굴절률을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수조에 액체 A를 채우고 액체 표면 위 30 cm 위치에서 액체 표면 위의 점 p를 본다.



(나) (가)에서 자를 액체의 표면에 수직으로 넣으면서 p와 자의 끝이 겹쳐 보이는 순간, 자의 액체에 잠긴 부분의 길이 h를 측정한다.

(다) (가)에서 액체 A를 다른 액체로 바꾸어 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

액체의 종류	h(cm)
A	17
물	19
B	21
C	24

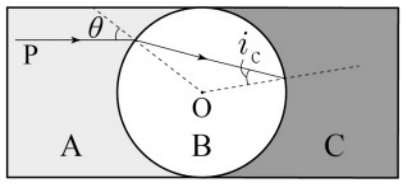
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 굴절률은 A가 물보다 크다.
ㄴ. 빛의 속력은 B에서가 C에서보다 빠르다.
ㄷ. 액체와 공기 사이의 임계각은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 단색광 P가 매질 A와 중심이 O인 원형 매질 B의 경계면에 입사각 θ로 입사하여 굴절한 후, B와 매질 C의 경계면에 임계각 i_c로 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 광섬유에 사용되는 물질이다.) [3점]

<보 기>

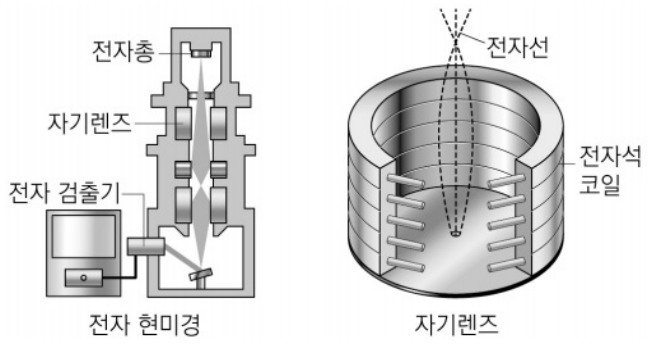
ㄱ. P의 파장은 A에서가 B에서보다 길다.
ㄴ. θ가 작아지면 P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.
ㄷ. 클래딩에 A를 사용한 광섬유의 코어로 C를 사용할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 전자 현미경에 대한 설명이다.

㉠전자 현미경이 광학 현미경과 가장 크게 다른 점은 가시광선 대신 전자선을 사용한다는 것이다. 광학 현미경은 유리 렌즈를 사용하여 확대된 상을 얻고, 전자 현미경은 전자석 코일로 만든 ㉡자기렌즈를 사용하여 확대된 상을 얻는다.

또한 전자 현미경은 높은 전압을 이용하여 ㉢가속된 전자를 사용하므로, 확대된 상을 광학 현미경보다 선명하게 관찰할 수 있다.



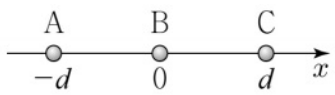
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 물질의 파동성을 이용한다.
ㄴ. ㉡은 자기장을 이용하여 전자선의 경로를 휘게 하는 역할을 한다.
ㄷ. ㉢의 물질파 파장은 가시광선의 파장보다 짧다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 점전하 A, B, C를 각각 $x=-d$, $x=0$, $x=d$에 고정시켜 놓은 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B의 전하량과 A와 B에 작용하는 전기력의 방향과 크기를 나타낸 것이다.

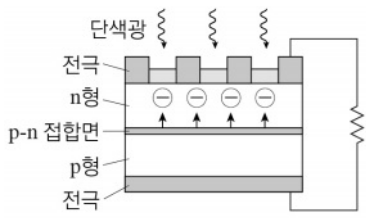


점전하	전하량	전기력의 방향	전기력의 크기
A	$+Q$	$-x$	F
B	$+Q$	$+x$	$6F$

C의 전하량의 크기는? [3점]

① Q ② $2Q$ ③ $3Q$ ④ $4Q$ ⑤ $5Q$

19. 그림은 광 다이오드에 단색광을 비추었을 때 광 다이오드의 p-n 접합면에서 광전자가 방출되어 n형 반도체 쪽으로 이동하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 단색광의 세기만을 다르게 하여 광 다이오드에 비추었을 때 단위 시간당 방출되는 광전자의 수를 나타낸 것이다.



구분	단색광의 세기	광전자의 수
A	I_A	$2N_0$
B	I_B	N_0

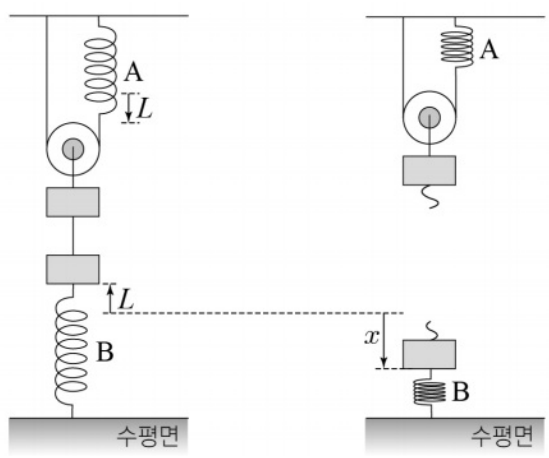
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $I_A < I_B$ 이다.
ㄴ. 광 다이오드는 빛의 입자성을 이용한다.
ㄷ. 광 다이오드는 전하 결합 소자(CCD)에 이용될 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 질량이 같은 두 물체가 실로 연결되어 용수철 A, B와 도르래를 이용해 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A, B는 각각 원래의 길이에서 L만큼 늘어나 있다. 그림 (나)는 두 물체를 연결한 실이 끊어져 B가 원래의 길이에서 x만큼 최대로 압축되어 물체가 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 용수철 상수는 같다.



(가) (나)

x는? (단, 실의 질량, 용수철의 질량, 도르래의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① L ② $\frac{3}{2}L$ ③ $2L$ ④ $\frac{5}{2}L$ ⑤ $3L$

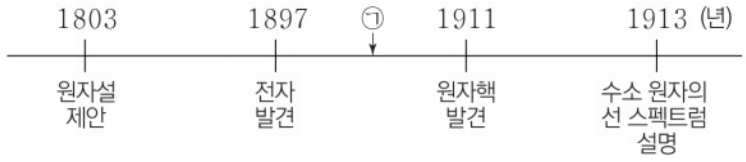
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

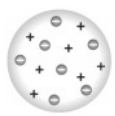
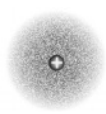
과학탐구 영역 (화학 Ⅰ)

성명		수험번호						3					제 [ ] 선택

1. 다음은 원자의 구조와 관련된 연표이다.



㉠ 시기의 원자 모형으로 가장 적절한 것은?

①
② 
③
④
⑤ 

2. 다음은 알루미늄(Al) 산화 반응의 화학 반응식이다.

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

이 반응에서 1 mol의 Al_2O_3이 생성되었을 때 반응한 Al의 질량(g)은? (단, Al의 원자량은 27이다.)

① 27 ② 48 ③ 54 ④ 81 ⑤ 108

3. 표는 1, 2주기 원소 A~D의 원자 또는 이온에 대한 자료이다.

원자 또는 이온	A^+	B	C^{2-}	D
양성자수 + 전자 수	1	6	18	18

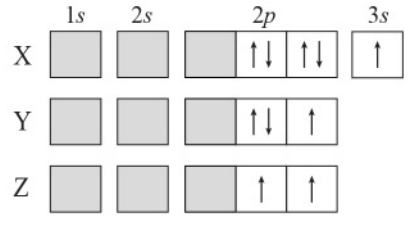
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. A_2C는 이온 결합 물질이다.
ㄴ. B(s)는 전성(펴짐성)이 있다.
ㄷ. CD_2에서 C는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 바닥상태 원자 X~Z의 전자 배치의 일부이다. X~Z의 홀전자 수의 합은 6이다.



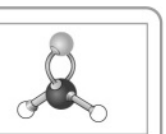
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

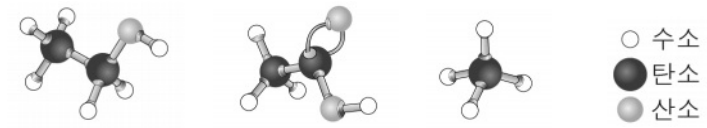
<보 기>

ㄱ. X의 원자 번호는 11이다.
ㄴ. Y는 17족 원소이다.
ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 Y > Z이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 탄소 화합물 학습 카드와 탄소 화합물 A~C의 모형을 나타낸 것이다. A~C는 각각 메테인, 에탄올, 아세트산 중 하나이다.

	(가)	(나)	(다)
자극적인 냄새가 나고 접착제 원료로 사용된다.	물에 녹으면 산성을 나타낸다.	천연 가스의 주성분이며, 물에 잘 녹지 않는다.	과일의 발효를 통해서도 생성되며 소독제 등으로 이용된다.



A B C

(가)~(다)에 해당하는 A~C의 모형을 옳게 고른 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	A	B	C
②	A	C	B
③	B	A	C
④	B	C	A
⑤	C	B	A

6. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[가설]
○ 중심 원자의 공유 전자쌍 수가 많을수록 분자의 결합각이 작아진다.

[탐구 과정]
○ 중심 원자가 Be, B, C, N, O인 분자 (가)~(마)의 자료를 조사하고, 중심 원자의 공유 전자쌍 수에 따른 분자의 결합각 크기를 비교한다.

[자료 및 결과]

분자	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
분자식	BeF_2	BCl_3	CH_4	NH_3	H_2O
중심 원자의 공유 전자쌍 수	2	3	4	3	2
결합각	180°	120°	109.5°	107°	104.5°

○ 중심 원자의 공유 전자쌍 수가 다른 3개의 분자에 대한 비교 결과

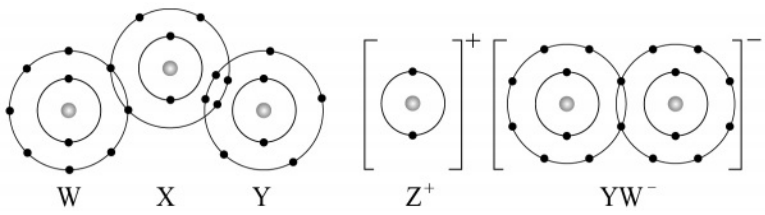
비교한 3개의 분자	비교 결과
(가), (나), (다)	중심 원자의 공유 전자쌍 수가 많을수록 분자의 결합각이 작아진다.
㉠	중심 원자의 공유 전자쌍 수가 많을수록 분자의 결합각이 커진다.

[결론]
○ 가설에 어긋나는 비교 결과가 있으므로 가설은 옳지 않다.

다음 중 ㉠으로 가장 적절한 것은?

① (가), (나), (라) ② (가), (다), (라)
③ (나), (다), (라) ④ (나), (다), (마)
⑤ (다), (라), (마)

7. 그림은 화합물 WXY와 ZYW를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. WXY에서 X의 산화수는 −3이다.
ㄴ. Y_2W_2에는 다중 결합이 있다.
ㄷ. $Z_2Y(l)$는 전기 전도성이 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

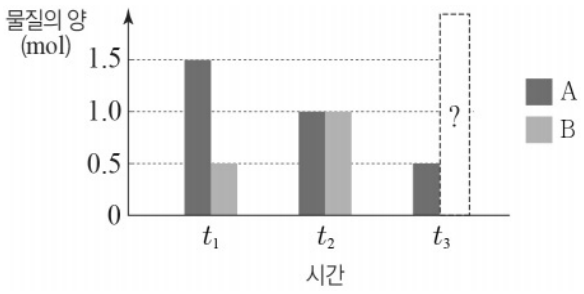
8. 다음은 자연계에 존재하는 X와 Y에 대한 자료이다.

- X의 동위 원소는 ^{35}X, ^{37}X 2가지이다.
- X의 평균 원자량은 35.5이다.
- Y의 동위 원소는 ^{79}Y, ^{81}Y 2가지이다.
- $\frac{\text{분자량이 160인 } Y_2\text{의 존재 비율(\%)}}{\text{분자량이 162인 } Y_2\text{의 존재 비율(\%)}} = 2$이다.

$\frac{^{35}X\text{의 존재 비율(\%)}}{^{81}Y\text{의 존재 비율(\%)}}$은? (단, 원자량은 질량수와 같고, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ 1 ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ 3

9. 그림은 밀폐된 진공 용기 안에 $X(l)$를 넣은 후 X의 증발과 응축이 일어날 때, 시간 t_1, t_2, t_3에서의 물질의 양(mol)을 나타낸 것이다. $0 < t_1 < t_2 < t_3$이고 t_3일 때 동적 평형 상태이다. A와 B는 각각 $X(l)$와 $X(g)$ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

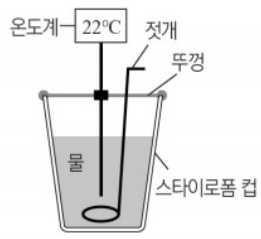
<보 기>

ㄱ. A는 $X(l)$이다.
ㄴ. t_2에서 $\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}} = 1$이다.
ㄷ. t_3에서 B의 양은 0.5 mol이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 스타이로폼 컵 열량계를 이용하여 열의 출입을 측정하는 실험이다.

[실험 Ⅰ]
(가) 열량계에 물 48 g을 넣고 온도(t_1)를 측정한다.
(나) (가)에 $A(s)$ 2 g을 넣고 젓개로 저어 완전히 녹인 후 수용액의 최고 온도(t_2)를 측정한다.
(다) 실험에서 출입한 열량을 계산한다.



[실험 Ⅱ]
○ 물의 질량을 98 g으로 바꾼 후 (가)~(다)를 수행한다.

[실험 결과 및 자료]

실험	물의 질량	t_1	t_2	출입한 열량
Ⅰ	48 g	22 ℃	29 ℃	a J
Ⅱ	98 g	22 ℃	x ℃	a J

○ 실험 Ⅰ과 Ⅱ에서 수용액의 비열은 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용해 반응 이외의 반응은 일어나지 않으며, 반응에서 출입하는 열은 열량계 속 수용액의 온도만을 변화시킨다.)

<보 기>

ㄱ. $A(s)$가 용해되는 반응은 흡열 반응이다.
ㄴ. $x < 29$이다.
ㄷ. 실험 Ⅰ에서 수용액의 비열(J/g·℃)은 $\frac{a}{350}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 $NaOH(s)$ 4 g을 이용하여 2가지 농도의 $NaOH(aq)$을 만드는 실험이다. ㉠과 ㉡은 각각 250 mL, 500 mL 중 하나이다.

(가) 소량의 물에 $NaOH(s)$ w g을 녹인 후 ㉠ 부피 플라스크에 넣고 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞어 0.3 M $NaOH(aq)$을 만든다.
(나) 소량의 물에 (가)에서 사용하고 남은 $NaOH(s)$을 모두 녹인 후 ㉡ 부피 플라스크에 넣고 표시된 눈금선까지 물을 넣고 섞어 a M $NaOH(aq)$을 만든다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $w = 3$이다.
ㄴ. ㉡은 500 mL이다.
ㄷ. $a = 0.05$이다.

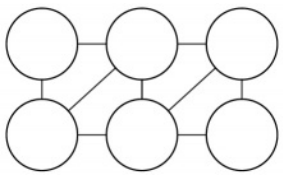
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 6가지 분자를 규칙에 맞게 배치하는 탐구 활동이다.

○ 6가지 분자: N_2, O_2, H_2O, HCN, NH_3, CH_4

[규칙]
○ 분자의 공유 전자쌍 수는 그 분자가 들어갈 위치에 연결된 선의 개수와 같다.
○ 분자의 쌍극자 모멘트가 0인 분자는 같은 가로줄에 배치한다.

[분자의 배치도]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. H_2O과 O_2는 이웃하지 않는다.
ㄴ. NH_3와 HCN는 같은 세로줄에 위치한다.
ㄷ. 입체 구조인 분자는 같은 가로줄에 위치한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 바닥상태의 인($_{15}P$) 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 중 3가지 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다. n, l, m_l는 각각 주 양자수, 방위(부) 양자수, 자기 양자수이다.

	$n+l$	$n+m_l$	$l+m_l$
(가)	2	a	0
(나)	3	2	b
(다)	c	4	2

$a+b+c$는?

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

14. 표는 25℃에서 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)의 액성은 각각 산성, 염기성 중 하나이며, $\frac{\text{(가)의 pH}}{\text{(나)의 pH}} < 1$이다.

수용액	(가)	(나)
$\lvert pH-pOH \rvert$	4	2
부피(mL)	100	500

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14}이다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. (가)는 산성이다.
ㄴ. H_3O^+의 양(mol)은 (가)가 (나)의 200배이다.
ㄷ. $[OH^-]$는 (가) : (나) = $1 : 10^2$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.

$$a\mathrm{Cl_2O_7}(g) + b\mathrm{H_2O_2}(aq) + c\mathrm{OH^-}(aq) \rightarrow c\mathrm{ClO_2^-}(aq) + b\mathrm{O_2}(g) + d\mathrm{H_2O}(l)$$

($a \sim d$는 반응 계수)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. H_2O_2는 환원제이다.
ㄴ. Cl의 산화수는 4만큼 감소한다.
ㄷ. $a+d=b+c$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 2주기 원소 W~Z로 이루어진 분자 (가)~(라)에 대한 자료이다. (가)~(라)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

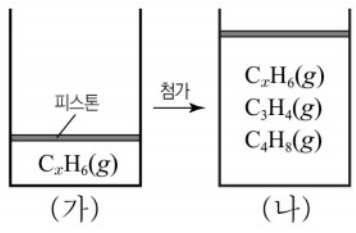
분자	(가)	(나)	(다)	(라)
분자식	WX_2	WXZ_2	XZ_2	ZWY
비공유 전자쌍 수(상댓값)	1	2	2	x

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. 전기 음성도는 X > Y이다.
ㄴ. $x=4$이다.
ㄷ. (가)~(라) 중 분자 모양이 직선형인 분자는 2가지이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 실린더에 $C_xH_6(g)$이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에 $C_3H_4(g)$과 $C_4H_8(g)$이 첨가된 것을 나타낸 것이다. 표는 (가)와 (나)의 실린더 속 기체에 대한 자료이다. 모든 기체들은 반응하지 않는다.



	(가)	(나)
전체 기체의 질량(g)	$5w$	$22w$
전체 기체의 부피(L)	$4V$	$13V$
H 원자 수	N	$3N$

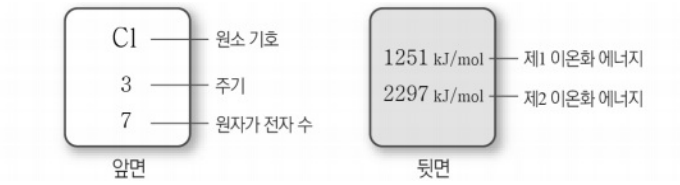
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이고, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. 첨가된 $C_4H_8(g)$의 질량은 $7w$ g이다.
ㄴ. $x=3$이다.
ㄷ. (나)에서 실린더 속 전체 기체의 $\frac{\text{H의 질량(g)}}{\text{C의 질량(g)}} = \frac{1}{7}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 원자 ㉠~㉤의 카드를 이용한 탐구 활동이다.

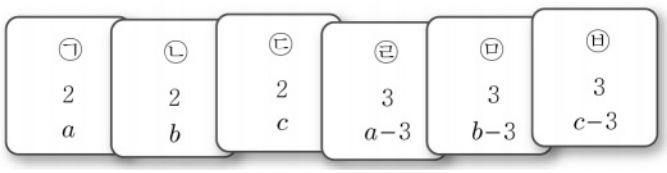
[카드 정보]



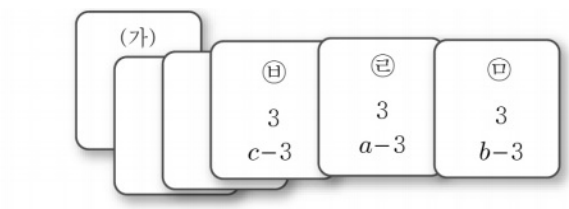
○ 18족 원소에 해당하는 원자의 카드는 없다.

[탐구 활동 및 결과]

○ 제1 이온화 에너지가 가장 큰 ㉠부터 순서대로 놓은 결과



○ 제2 이온화 에너지가 가장 큰 (가) 부터 순서대로 놓은 결과



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 ㉡이다.
ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 ㉠ > ㉢이다.
ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온 반지름은 ㉤ > ㉤이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 실린더에 A(g)와 B(g)의 질량을 달리하여 넣고 반응을 완결시킨 실험 Ⅰ~Ⅲ에 대한 자료이다.

○ 화학 반응식

$A(g) + bB(g) \rightarrow C(g) + dD(g)$ (b, d는 반응 계수)

실험	넣어 준 물질의 질량(g)		전체 기체의 밀도 (상댓값)	
	A(g)	B(g)	반응 전	반응 후
Ⅰ	$2w$	$12w$	$\frac{7}{2}$	$\frac{7}{2}$
Ⅱ	$4w$	$8w$	3	
Ⅲ	$4w$	$12w$		x

○ 실험 Ⅰ과 Ⅱ에서 반응 후 생성된 C(g)의 양이 같다.

$\frac{x}{b+d}$는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ 1 ④ $\frac{6}{5}$ ⑤ $\frac{5}{4}$

20. 다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[자료]

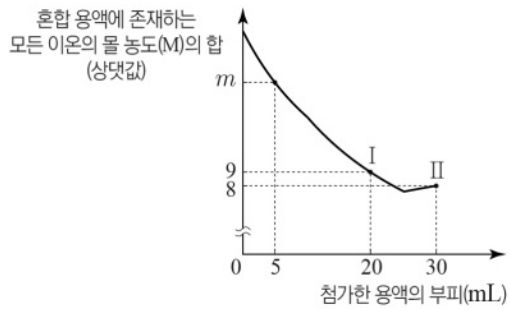
○ ㉠과 ㉡은 x M HA(aq)과 y M H_2B(aq) 중 하나이다.
○ 수용액에서 HA는 H^+과 A^-으로, H_2B는 H^+과 B^{2-}으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]

(가) NaOH(aq), HA(aq), H_2B(aq)을 각각 준비한다.
(나) NaOH(aq) V mL에 ㉠ 10 mL를 조금씩 첨가한다.
(다) (나)의 혼합 용액에 ㉡ 20 mL를 조금씩 첨가한다.

[실험 결과]

○ 첨가한 용액의 부피(mL)에 따른 혼합 용액에 존재하는 모든 이온의 몰 농도(M)의 합



○ 혼합 용액 Ⅰ과 Ⅱ에 존재하는 모든 음이온 수의 비

혼합 용액	Ⅰ	Ⅱ
음이온 수의 비	1 : 1 : 2	1 : 1

○ $V < 30$이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같으며, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $V = 10$이다.
ㄴ. $x : y = 2 : 1$이다.
ㄷ. $m = 16$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 Ⅰ)

성명		수험번호						3					제 [ ] 선택

1. 표는 강아지와 강아지 로봇의 특징을 나타낸 것이다.

구분	특징
강아지	ㅇ㉠ 낯선 사람이 다가오는 것을 보면 짖는다. ㅇ사료를 소화·흡수하여 생활에 필요한 에너지를 얻는다.
강아지 로봇	ㅇ금속과 플라스틱으로 구성된다. ㅇ건전지에 저장된 에너지를 통해 움직인다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 강아지는 세포로 되어 있다.
ㄴ. 강아지 로봇은 물질대사를 통해 에너지를 얻는다.
ㄷ. ㉠과 가장 관련이 깊은 생물의 특성은 자극에 대한 반응이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 비만에 대한 자료이다.

기초 대사량과 ㉠ 활동 대사량을 합한 에너지양보다 섭취한 음식물에서 얻은 에너지양이 많은 에너지 불균형 상태가 지속되면 비만이 되기 쉽다. 비만은 ㉡ 고혈압, 당뇨병, 심혈관계 질환이 발생할 가능성을 높인다.

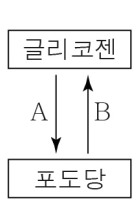
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

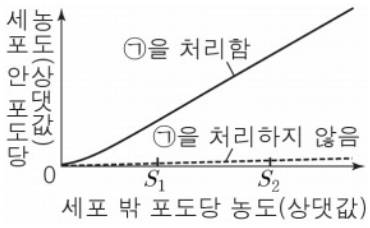
ㄱ. ㉠은 생명 활동을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지양이다.
ㄴ. ㉡은 대사성 질환에 해당한다.
ㄷ. 규칙적인 운동은 비만을 예방하는 데 도움이 된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 호르몬 A와 B에 의해 촉진되는 글리코젠과 포도당 사이의 전환 과정을, (나)는 어떤 세포에 ㉠을 처리했을 때와 처리하지 않았을 때 세포 밖 포도당 농도에 따른 세포 안 포도당 농도를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이며, ㉠은 A와 B 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 B이다.
ㄴ. A는 이자의 α세포에서 분비된다.
ㄷ. ㉠을 처리했을 때 세포 밖에서 세포 안으로 이동하는 포도당의 양은 S_1일 때가 S_2일 때보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정의 일부와 노폐물 ㉠~㉢이 기관계 A와 B를 통해 배출되는 경로를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 물, 요소, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 호흡계와 배설계를 순서 없이 나타낸 것이다.

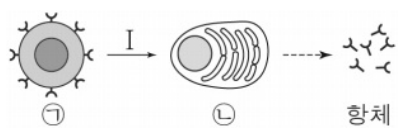
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

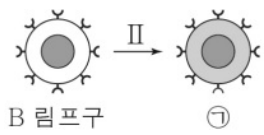
ㄱ. 폐는 A에 속한다.
ㄴ. ㉠은 이산화 탄소이다.
ㄷ. B에서 ㉡의 재흡수가 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 사람의 체내에 항원 X가 침입했을 때 일어나는 방어 작용 중 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 기억 세포와 형질 세포 중 하나이다.



(가)



(나)

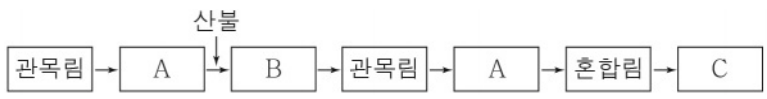
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 형질 세포이다.
ㄴ. 과정 Ⅰ은 X에 대한 1차 면역 반응에서 일어난다.
ㄷ. 보조 T 림프구는 과정 Ⅱ를 촉진한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 지역의 식물 군집에 산불이 일어나기 전과 후 천이 과정의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 초원(초본), 양수림, 음수림을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B는 초원(초본)이다.
ㄴ. 이 지역의 식물 군집은 A에서 극상을 이룬다.
ㄷ. 산불이 일어난 후 진행되는 식물 군집의 천이 과정은 1차 천이이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 철수가 수행한 탐구 과정의 일부를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 화분 A~C를 준비하여 A에는 염기성 토양을, B에는 중성 토양을, C에는 산성 토양을 각각 500 g씩 넣은 후 수국을 심었다.
(나) 일정 기간이 지난 후 ㉠수국의 꽃 색깔을 확인하였더니 A에서는 붉은색, B에서는 흰색, C에서는 푸른색으로 나타났다.
(다) 서로 다른 지역에 서식하는 수국의 꽃 색깔이 다른 것을 관찰하고 의문이 생겼다.
(라) 토양의 pH에 따라 수국의 꽃 색깔이 다를 것이라고 생각하였다.

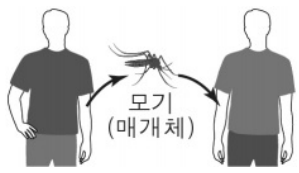
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠은 종속변인이다.
ㄴ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
ㄷ. 탐구는 (다)→(라)→(가)→(나) 순으로 진행되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 사람의 질병 ㉠~㉢을 일으키는 병원체의 종류를, 그림은 ㉠이 전염되는 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 결핵, 무좀, 말라리아를 순서 없이 나타낸 것이다.

질병	병원체의 종류
㉠	?
㉡	ⓐ
㉢	세균



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠은 말라리아이다.
ㄴ. ⓐ는 세포 구조를 갖는다.
ㄷ. ㉢의 치료에는 항생제가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 생태계에서 일어나는 질소 순환 과정과 탄소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 세포 호흡, 질산화 작용, 질소 고정 작용을 순서 없이 나타낸 것이다.

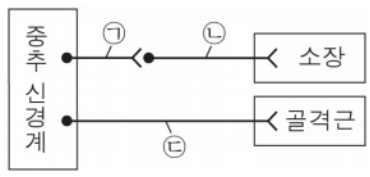
구분	과정
(가)	$N_2 \rightarrow NH_4^+$
(나)	$NH_4^+ \rightarrow NO_3^-$
(다)	유기물 $\rightarrow CO_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 뿌리혹박테리아에 의해 (가)가 일어난다.
ㄴ. (나)는 질소 고정 작용이다.
ㄷ. (다)에 효소가 관여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 중추 신경계로부터 말초 신경을 통해 소장과 골격근에 연결된 경로를, 표는 뉴런 ⓐ~ⓒ의 특징을 나타낸 것이다. ⓐ~ⓒ는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	특징
ⓐ	?
ⓑ	체성 신경계에 속한다.
ⓒ	축삭 돌기 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.

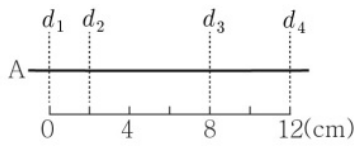
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. ⓐ는 ㉡이다.
ㄴ. ㉠의 신경 세포체는 척수에 있다.
ㄷ. ㉢은 운동 신경이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

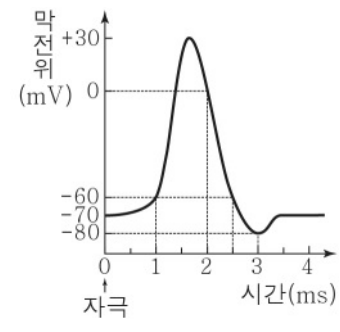
11. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A의 지점 d_1~d_4의 위치를, 표는 ㉠ d_1~d_4 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 2~5 ms일 때 A의 어느 한 지점에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅳ는 d_1~d_4를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	2~5 ms일 때 측정한 막전위(mV)			
	2 ms	3 ms	4 ms	5 ms
Ⅰ	-60			
Ⅱ		?		
Ⅲ			-60	
Ⅳ				-80

○ A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

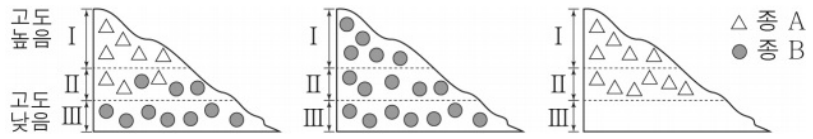


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에서 흥분의 전도는 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. Ⅳ는 d_1이다.
ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다.
ㄷ. ㉠이 3 ms일 때 d_4에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 고도에 따른 지역 Ⅰ~Ⅲ에 서식하는 종 A와 B의 분포를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를, (다)는 (가)에서 B를 각각 제거했을 때 A와 B의 분포를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

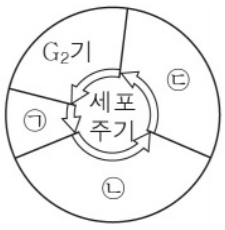
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)의 Ⅱ에서 A는 B와 한 군집을 이룬다.
ㄴ. (가)의 Ⅲ에서 A와 B 사이에 경쟁 배타가 일어났다.
ㄷ. (나)의 Ⅰ에서 B는 환경 저항을 받지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 사람에서 체세포의 세포 주기를, 표는 세포 주기 중 각 시기 Ⅰ~Ⅲ의 특징을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 G_1기, S기, 분열기 중 하나이며, Ⅰ~Ⅲ은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



시기	특징
Ⅰ	?
Ⅱ	방추사가 관찰된다.
Ⅲ	DNA 복제가 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

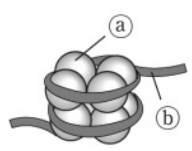
<보 기>

ㄱ. Ⅲ은 ㉠이다.
ㄴ. Ⅰ 시기의 세포에서 핵막이 관찰된다.
ㄷ. 체세포 1개당 DNA 양은 ㉡ 시기 세포가 Ⅱ 시기 세포보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 유전체와 염색체의 특징을, 그림은 뉴클레오솜의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 유전체와 염색체를 순서 없이 나타낸 것이고, ⓐ와 ⓑ는 각각 DNA와 히스톤 단백질 중 하나이다.

구분	특징
㉠	세포 주기의 분열기에만 관찰됨
㉡	?



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

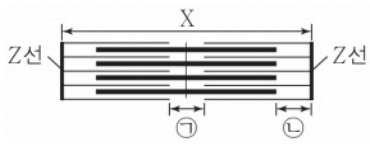
<보 기>

ㄱ. ㉠에 ⓐ가 있다.
ㄴ. ⓑ는 이중 나선 구조이다.
ㄷ. ㉡은 한 생명체의 모든 유전 정보이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1과 t_2일 때 ㉠의 길이, ㉡의 길이, A대의 길이에서 ㉠의 길이를 뺀 값(A대 − ㉠)을 나타낸 것이다.

구분	㉠의 길이	㉡의 길이	A대 − ㉠
t_1	?	0.3	1.2
t_2	0.6	0.5 + ⓐ	1.2 + 2ⓐ

(단위: ㎛)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

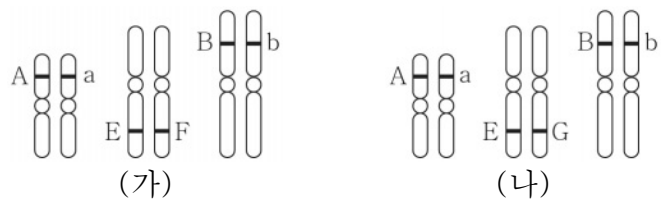
<보 기>

ㄱ. ㉠은 H대이다.
ㄴ. t_1일 때 A대의 길이는 1.4 ㎛이다.
ㄷ. t_2일 때 ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 짧다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉡은 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 E, F, G가 있다.
- 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



(가) (나)

- P와 Q 사이에서 ⓐ가 태어날 때, ⓐ에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 20가지이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠의 유전은 다인자 유전이다.
ㄴ. 유전자형이 EF인 사람과 FG인 사람의 표현형은 같다.
ㄷ. ⓐ에서 ㉠과 ㉡의 표현형이 모두 P와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표 (가)는 어떤 지역의 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이고, (나)는 종 A와 B의 상대 피도와 상대 빈도에 대한 자료이다.

종	개체 수	빈도
A	240	0.20
B	60	㉠
C	200	0.32

(가)

○ A의 상대 피도는 55 %이다.
○ B의 상대 빈도는 35 %이다.

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 0.35이다.
ㄴ. B의 상대 밀도는 12 %이다.
ㄷ. 중요치는 A가 C보다 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
○ (가)와 (나)를 결정하는 유전자 중 1개는 X 염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 존재한다.
○ 표는 이 가족 구성원의 성별과 체세포 1개당 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	성별	A	B
아버지	남	?	1
어머니	여	0	?
자녀 1	남	?	1
자녀 2	여	?	0
자녀 3	남	2	2

○ 부모의 생식세포 형성 과정 중 한 명에게서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포가, 나머지 한 명에게서 ⓐ 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포가 형성되었다. 이 두 생식세포가 수정되어 클라인펠터 증후군을 나타내는 자녀 3이 태어났다. ㉠과 ㉡은 각각 A, a, B, b 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉡은 A이다.
ㄴ. ⓐ가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
ㄷ. 체세포 1개당 $\frac{\text{a의 DNA 상대량}}{\text{b의 DNA 상대량}}$은 자녀 1이 자녀 2보다 크다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 생물 다양성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

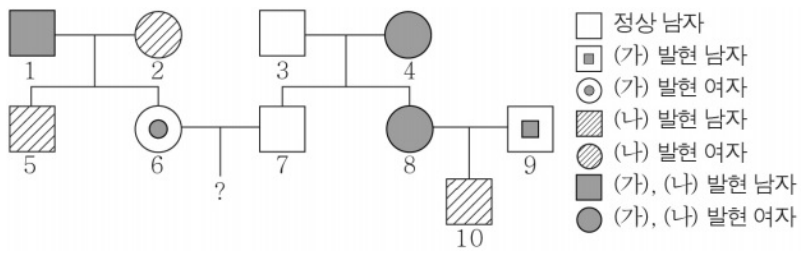
<보 기>

ㄱ. 불법 포획과 남획에 의한 멸종은 생물 다양성 감소의 원인이 된다.
ㄴ. 생태계 다양성은 어느 한 군집에 서식하는 생물종의 다양한 정도를 의미한다.
ㄷ. 같은 종의 기린에서 털 무늬가 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R와 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
○ (가)~(다)를 결정하는 유전자 중 2가지는 같은 염색체에 있다.
○ 가계도는 구성원 1~10에서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



○ 구성원 1~10 중 2, 3, 5, 10에서만 (다)가 발현되었다.
○ 표는 구성원 1~10에서 체세포 1개당 H, R, t 개수의 합을 나타낸 것이다.

대립유전자	H	R	t
대립유전자 개수의 합	ⓐ	ⓑ	ⓑ

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)를 결정하는 유전자는 성염색체에 있다.
ㄴ. 4의 (다)에 대한 유전자형은 이형 접합성이다.
ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 1가지 형질만 발현될 확률은 $\frac{3}{4}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

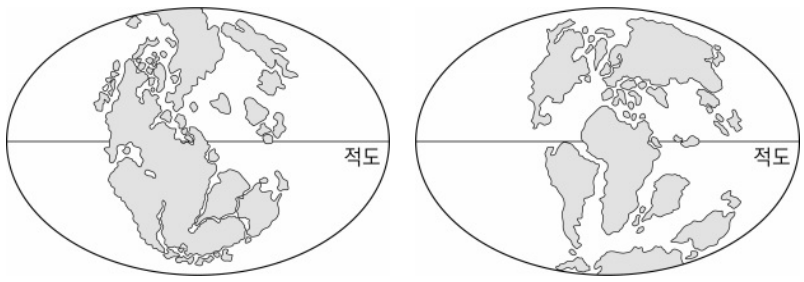
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (지구과학 Ⅰ)

성명		수험번호						3					제 [ ] 선택

1. 그림 (가)와 (나)는 고생대 이후 서로 다른 두 시기의 대륙 분포를 나타낸 것이다.



(가) (나)

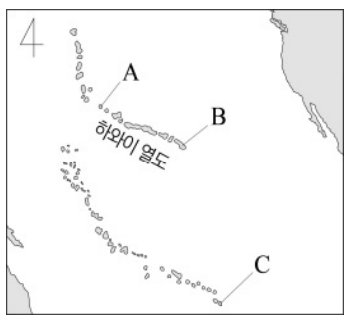
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 대륙 분포는 (가)에서 (나)로 변하였다.
ㄴ. (나)에 애팔래치아 산맥이 존재하였다.
ㄷ. (가)와 (나) 모두 인도 대륙은 남반구에 존재하였다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 태평양판에 위치한 열점들에 의해 형성된 섬과 해산의 일부를 나타낸 것이다.



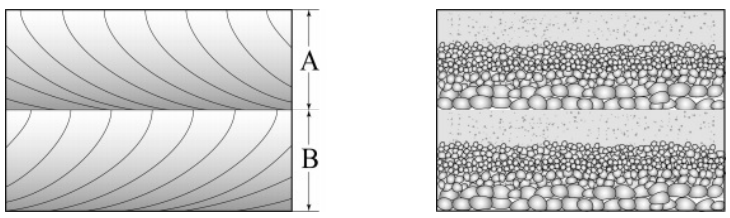
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 B보다 먼저 형성되었다.
ㄴ. C에는 현무암이 분포한다.
ㄷ. 태평양판의 이동 방향은 남동쪽이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 퇴적 구조를 나타낸 것이다.



(가) (나)

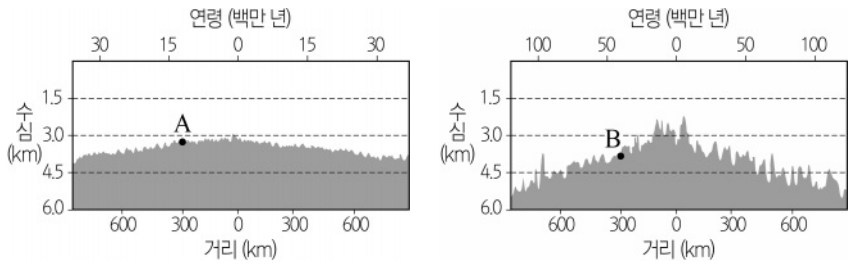
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 퇴적물의 공급 방향은 A와 B가 같다.
ㄴ. (나)는 입자 크기에 따른 퇴적 속도 차이에 의해 생성된다.
ㄷ. (가)는 (나)보다 수심이 깊은 곳에서 잘 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 각각 태평양과 대서양에서 측정한 해령으로부터의 거리에 따른 해양 지각의 연령과 수심을 나타낸 것이다.



(가) (나)

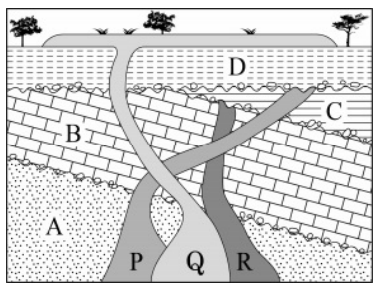
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 태평양과 대서양에서 심해 퇴적물이 쌓이는 속도는 같다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 심해 퇴적물의 두께는 A에서가 B에서보다 두껍다.
ㄴ. (해령으로부터 거리가 600 km 지점의 수심 − 해령의 수심)은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
ㄷ. 최근 3천만 년 동안 해양 지각의 평균 확장 속도는 (가)가 (나)보다 빠르다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어느 지역의 지질 단면도를, 표는 화성암 P와 Q에 포함된 방사성 원소 X와 이 원소가 붕괴되어 생성된 자원소의 함량을 나타낸 것이다.



구분	방사성 원소 X(%)	자원소 (%)
P	24	76
Q	52	48

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 화성암 P, Q는 생성될 당시에 방사성 원소 X의 자원소가 포함되지 않았다.) [3점]

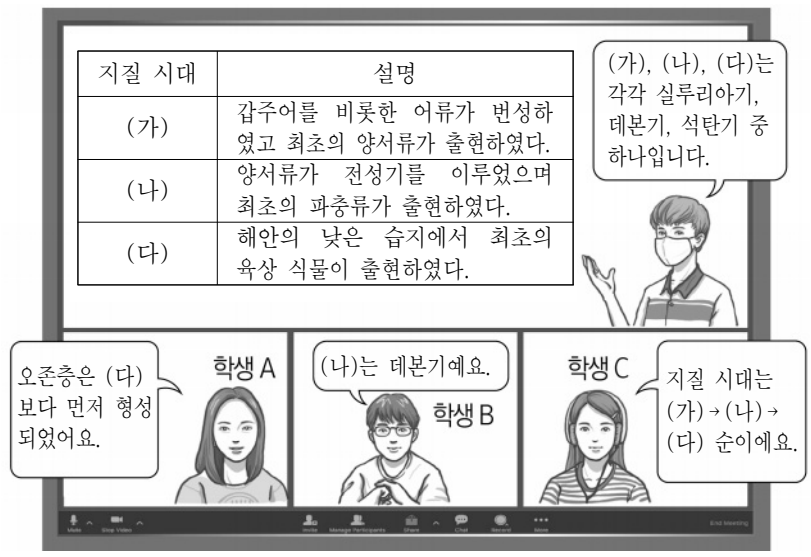
<보 기>

ㄱ. 이 지역에서는 최소한 4회 이상의 융기가 있었다.
ㄴ. $\frac{\text{P의 절대 연령}}{\text{Q의 절대 연령}}$은 2보다 크다.
ㄷ. 지층과 암석의 생성 순서는 A→B→C→R→P→D→Q이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

지구과학 Ⅰ

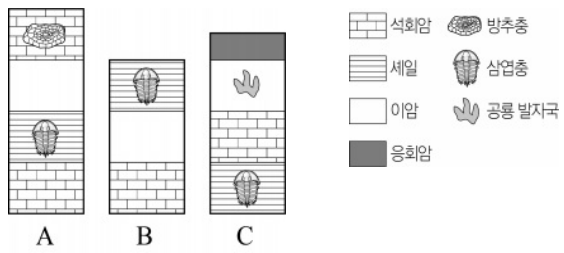
6. 다음은 지질 시대에 대한 원격 수업 장면이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

7. 그림은 세 지역 A, B, C의 지질 단면과 지층에서 산출되는 화석을 나타낸 것이다.



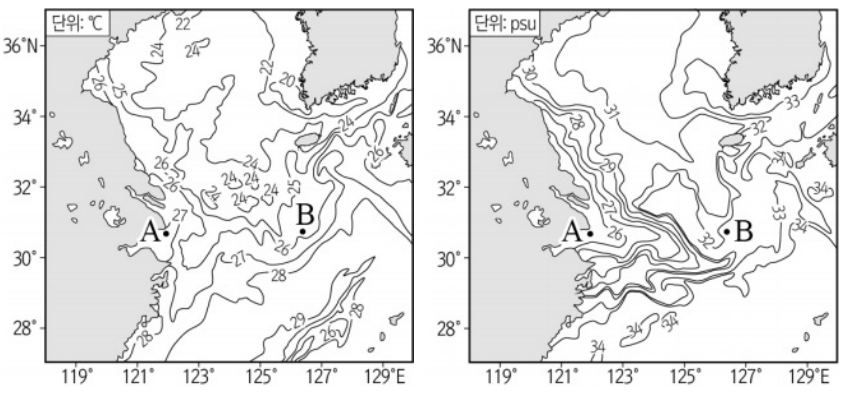
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 세 지역 모두 지층의 역전은 없었다.)

<보 기>

ㄱ. 가장 최근에 생성된 지층은 응회암층이다.
ㄴ. B 지역의 이암층은 중생대에 생성되었다.
ㄷ. 세 지역의 모든 지층은 바다에서 생성되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 (나)는 어느 시기 우리나라 주변의 표층 수온과 표층 염분을 나타낸 것이다.



(가) 표층 수온 (나) 표층 염분

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

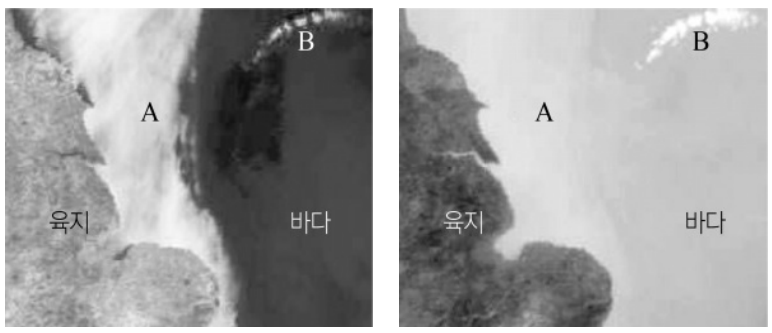
<보 기>

ㄱ. 겨울철에 관측한 것이다.
ㄴ. A 해역에는 담수 유입이 일어나고 있다.
ㄷ. 표층 해수의 밀도는 A 해역이 B 해역보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 위성 영상을 해석하는 탐구 활동이다.

[탐구 과정]
(가) 동일한 시각에 촬영한 가시 영상과 적외 영상을 준비한다.
(나) 가시 영상과 적외 영상에서 육지와 바다의 밝기를 비교한다.
(다) 가시 영상과 적외 영상에서 구름 A와 B의 밝기를 비교한다.



가시 영상 적외 영상

[탐구 결과]

구분	가시 영상	적외 영상
(나)	육지가 바다보다 밝다.	바다가 육지보다 밝다.
(다)	A와 B의 밝기가 비슷하다.	B가 A보다 밝다.

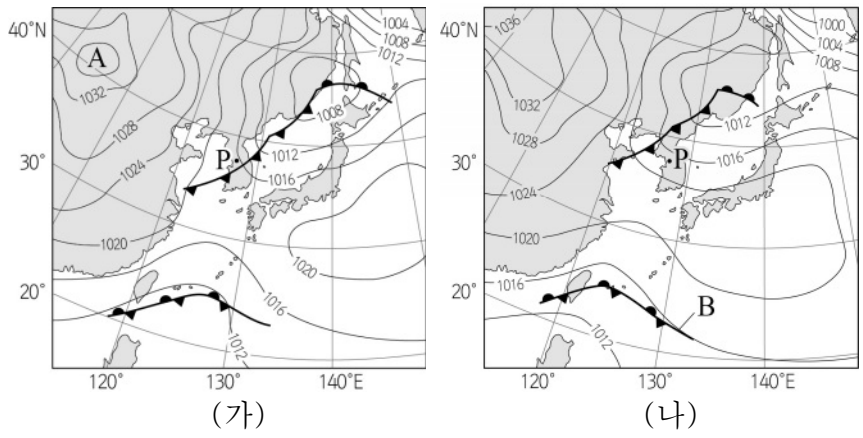
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 육지는 바다보다 온도가 높다.
ㄴ. 위성 영상은 밤에 촬영한 것이다.
ㄷ. 구름 최상부의 높이는 B가 A보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 (나)는 겨울철 어느 날 6시간 간격으로 작성된 지상 일기도를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

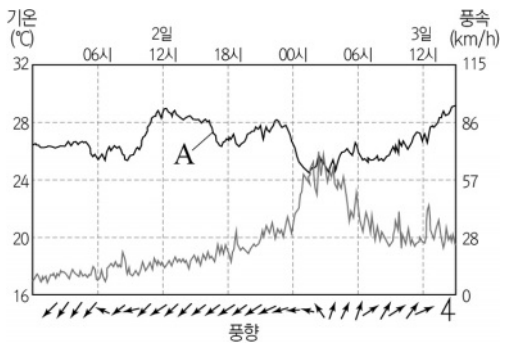
<보 기>

ㄱ. A는 한랭 건조한 고기압이다.
ㄴ. B는 정체 전선이다.
ㄷ. 이 기간 동안 P 지역의 풍향은 시계 방향으로 변했다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 어느 태풍의 중심 기압과 이동 속도를, 그림은 이 태풍이 우리나라를 통과할 때 어느 관측소에서 측정한 기온과 풍향 및 풍속을 나타낸 것이다.

일시	중심 기압 (hPa)	이동 속도 (km/h)
2일 00시	935	23
2일 06시	940	22
2일 12시	945	23
2일 18시	945	32
3일 00시	950	36
3일 06시	960	70
3일 12시	970	45



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 기온이다.
ㄴ. 태풍의 세력이 약해질수록 이동 속도는 빠르다.
ㄷ. 관측소는 태풍 진행 경로의 오른쪽에 위치하였다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 심층 순환을 이루는 수괴에 대한 설명을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 남극 저층수, 북대서양 심층수, 남극 중층수 중 하나이다.

구분	설명
(가)	해저를 따라 북쪽으로 이동하여 30°N에 이른다.
(나)	수심 1000 m 부근에서 20°N까지 이동한다.
(다)	수심 약 1500 ~ 4000 m 사이에서 60°S까지 이동한다.

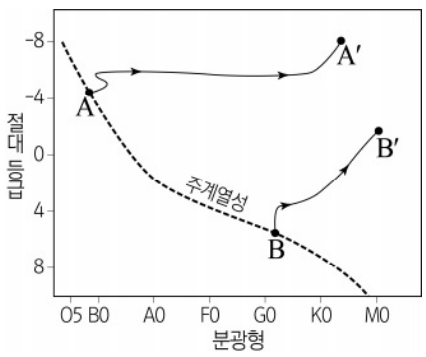
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)는 남극 대륙 주변의 웨델해에서 생성된다.
ㄴ. 평균 염분은 (가)가 (나)보다 높다.
ㄷ. 평균 밀도는 (가)가 (다)보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 주계열성 A와 B가 각각 거성 A′와 B′로 진화하는 경로의 일부를 H-R도에 나타낸 것이다.



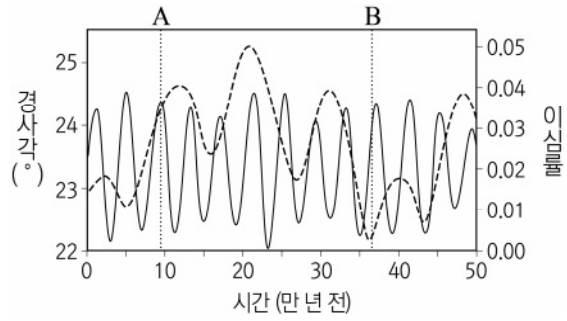
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 주계열에 머무는 기간은 A가 B보다 짧다.
ㄴ. 절대 등급의 변화량은 A가 A′로 진화했을 때가 B가 B′로 진화했을 때보다 크다.
ㄷ. $\frac{\text{CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}{\text{p-p 반응에 의한 에너지 생성량}}$은 A가 B보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 과거 지구 자전축의 경사각과 지구 공전 궤도 이심률 변화를 나타낸 것이다.



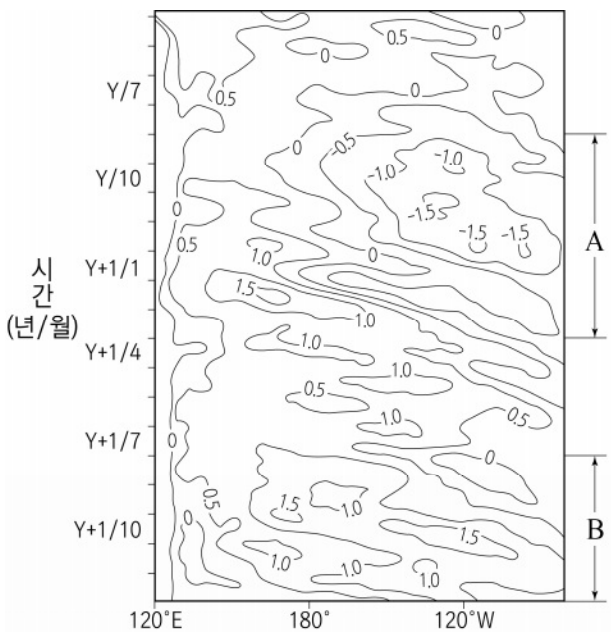
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자전축 경사각과 지구 공전 궤도 이심률 이외의 조건은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 지구 자전축 경사각 변화의 주기는 6만 년보다 짧다.
ㄴ. A 시기의 남반구 기온의 연교차는 현재보다 크다.
ㄷ. 원일점과 근일점에서 태양까지의 거리 차는 A 시기가 B 시기보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 태평양 적도 해역의 해수면으로부터 수심 300 m까지의 평균 수온 편차(관측값 - 평년값)를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기 중 하나이다.



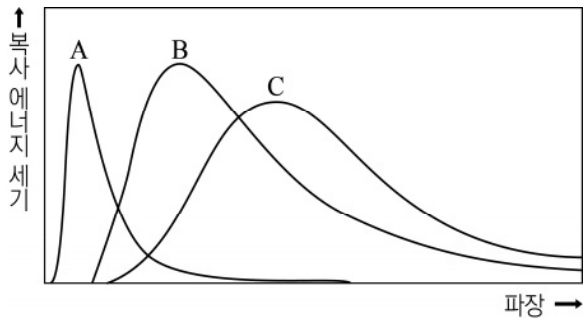
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 남적도 해류의 세기는 A가 B보다 약하다.
ㄴ. 적도 부근의 (동태평양 해면 기압 - 서태평양 해면 기압)은 A가 B보다 작다.
ㄷ. 적도 부근 동태평양 해역에서 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이는 B가 A보다 깊다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 지구 대기권 밖에서 단위 시간 동안 관측한 주계열성 A, B, C의 복사 에너지 세기를 파장에 따라 나타낸 것이다.



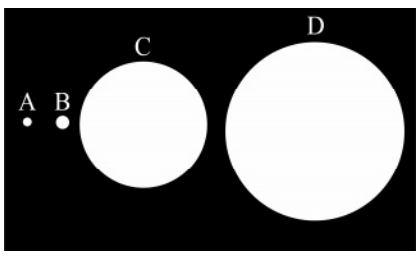
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 표면 온도는 A가 B보다 높다.
ㄴ. 광도는 B가 C보다 크다.
ㄷ. 반지름은 A가 C보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 별 A ~ D의 상대적 크기를, 표는 별의 물리량을 나타낸 것이다. 별 A ~ D는 각각 ㉠ ~ ㉣ 중 하나이다.



별	광도 (태양=1)	표면 온도 (태양=1)
㉠	0.01	1
㉡	1	1
㉢	1	4
㉣	2	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 표면 온도는 A가 B보다 높다.
ㄴ. 광도는 B가 D보다 작다.
ㄷ. C는 주계열성이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 우리은하에서 관측한 외부 은하 A와 B의 흡수선 파장과 거리를 나타낸 것이다. A에서 관측한 B의 후퇴 속도는 17300 km/s이고, 세 은하는 허블 법칙을 만족한다.

은하	흡수선 파장(nm)	거리(Mpc)
A	404.6	50
B	423	(가)

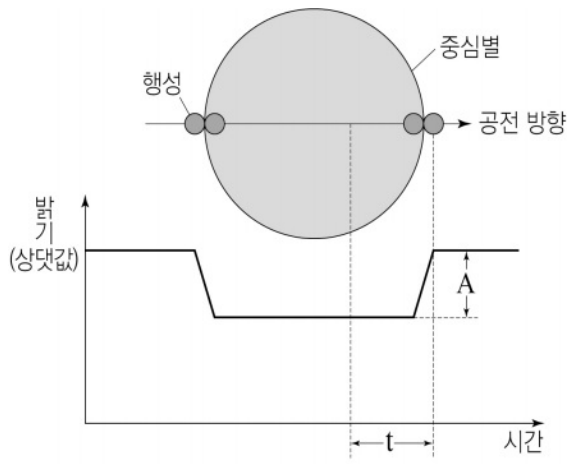
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속도는 3×10^5 km/s이고, 이 흡수선의 고유 파장은 400 nm이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 250 이다.
ㄴ. 허블 상수는 70 km/s/Mpc보다 크다.
ㄷ. 우리은하로부터 A까지의 시선 방향과 B까지의 시선 방향이 이루는 각도는 60°보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림은 외계 행성이 중심별 주위를 공전하며 식현상을 일으키는 모습과 중심별의 밝기 변화를 나타낸 것이다. 이 외계 행성에 의해 중심별의 도플러 효과가 관측된다.



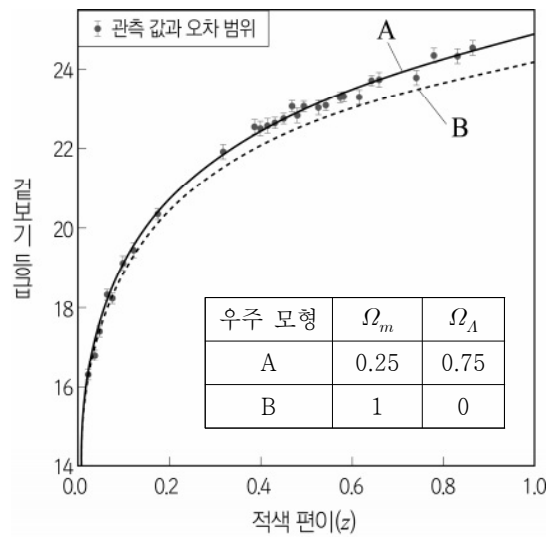
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 행성의 반지름이 2배 커지면 A 값은 2배 커진다.
ㄴ. t 동안 중심별의 적색 편이가 관측된다.
ㄷ. 중심별과 행성의 공통 질량 중심을 중심으로 공전하는 속도는 중심별이 행성보다 느리다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 우주 모형 A, B와 외부 은하에서 발견된 Ⅰa형 초신성의 관측 자료를 나타낸 것이다. Ω_m과 Ω_Λ는 각각 현재 우주의 물질 밀도와 암흑 에너지 밀도를 임계 밀도로 나눈 값이다.



우주 모형	Ω_m	Ω_Λ
A	0.25	0.75
B	1	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Ⅰa형 초신성의 관측 결과를 설명할 수 있는 우주 모형은 B보다 A이다.
ㄴ. $z = 0.8$인 Ⅰa형 초신성의 거리 예측 값은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 보통 물질, 암흑 물질, 암흑 에너지를 모두 고려한 우주 모형은 B이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

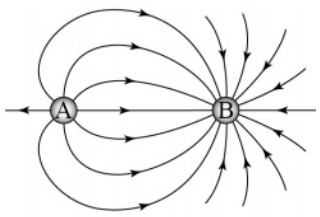
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학Ⅱ)

성명		수험번호						3					제 [ ] 선택

1. 그림은 두 점전하 A와 B에 의한 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다.



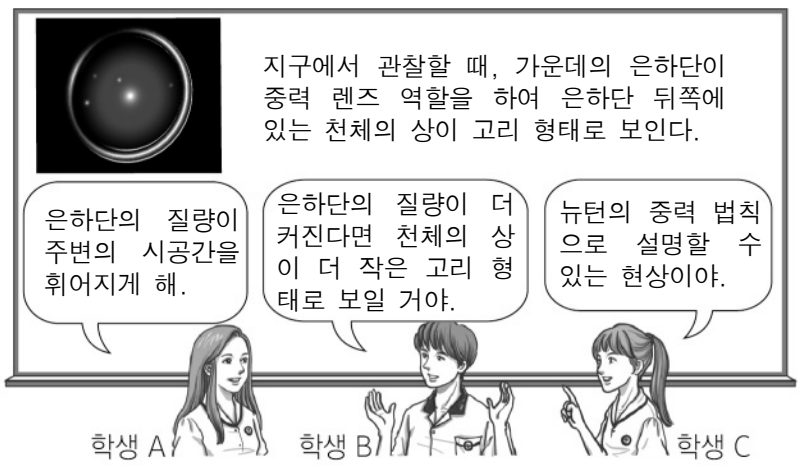
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
ㄴ. 전하의 종류는 A와 B가 서로 같다.
ㄷ. A와 B 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

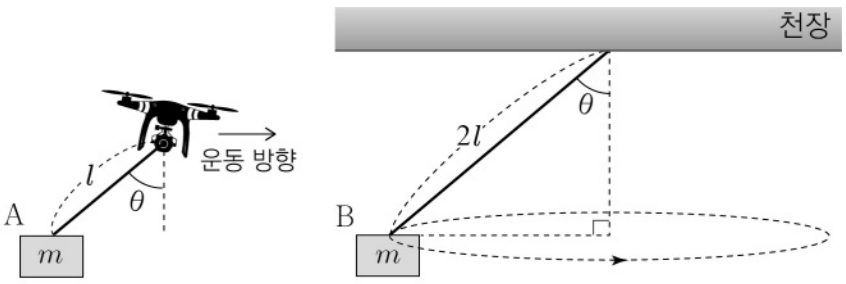
2. 그림은 아인슈타인의 고리에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)는 수평으로 직선 운동하는 드론에 질량 m인 물체 A가 길이 l인 실로 연결된 모습을, 그림 (나)는 천장에 길이 $2l$인 실로 연결된 질량 m인 물체 B가 수평면에서 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 실이 연직 방향과 이루는 각의 크기는 θ로 일정하다.



(가) (나)

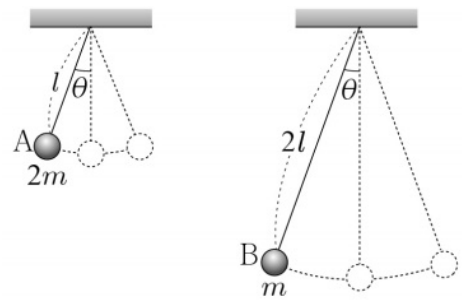
(가)와 (나)에서 물리량이 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 물체의 가속도의 크기
ㄴ. 실이 물체를 당기는 힘의 크기
ㄷ. 물체가 받는 알짜힘의 방향과 연직 방향이 이루는 각

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 단진자 A, B가 각각 단진동을 한다. θ는 각각 A, B의 최고점과 최하점 사이의 각이다. A, B의 실의 길이는 각각 l, $2l$이고, 추의 질량은 각각 $2m$, m이다.



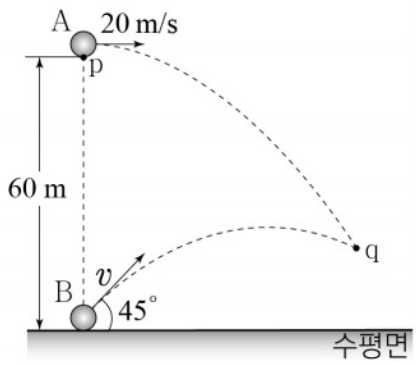
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 추의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 주기는 A와 B가 서로 같다.
ㄴ. 추가 최하점을 지날 때의 추의 속력은 B가 A의 $\sqrt{2}$배이다.
ㄷ. 추의 중력 퍼텐셜 에너지의 최댓값과 최솟값의 차이는 B가 A보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 60 m인 점 p에서 공 A를 수평 방향으로 속력 20 m/s로 던진 순간, p의 연직 아래 수평면에서 공 B를 수평 방향에 대해 45°의 방향으로 속력 v로 던졌다. A, B는 점 q에서 충돌한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^{2}이고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

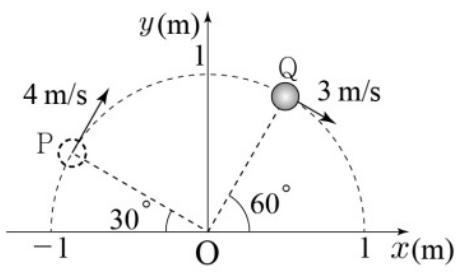
<보 기>

ㄱ. v는 $20\sqrt{2}$ m/s이다.
ㄴ. A가 던져진 순간부터 q에 도달할 때까지 걸리는 시간은 3초이다.
ㄷ. 수평면으로부터 q까지의 높이는 15 m이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

물리학 Ⅱ

6. 그림과 같이 xy평면에서 물체가 점 P, Q를 지나는 반지름이 1 m인 반원 경로를 따라 운동한다. P, Q에서 물체의 속력은 각각 4 m/s, 3 m/s이고, 선분 OP와 선분 OQ가 x축과 이루는 각은 각각 30°, 60°이다. 물체가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 5초이다.



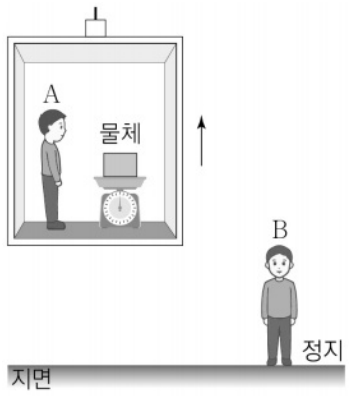
물체가 P에서 Q까지 운동하는 동안, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 변위의 크기는 $\sqrt{2}$ m이다.
ㄴ. P에서 속도의 x 방향 성분의 크기는 2 m/s이다.
ㄷ. 평균 가속도의 크기는 5 m/s^{2}이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 지면에 정지해 있는 관찰자 B에 대해 연직 방향으로 운동하고 있는 승강기 안에서 관찰자 A가 물체가 저울을 누르는 힘 F의 크기를 측정하는 모습을 나타낸 것이다. 승강기가 지면에 정지하고 있을 때 F의 크기는 w이다. 표는 승강기가 상승하는 동안, 구간 Ⅰ, Ⅱ에서 A가 측정한 F의 크기를 나타낸 것이다.



구간	F의 크기
Ⅰ	$1.2w$
Ⅱ	$0.8w$

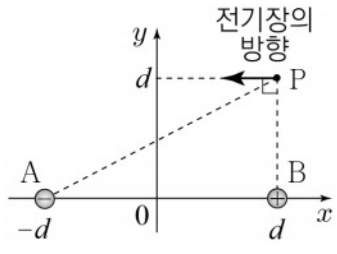
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 좌표계에서 관측할 때, Ⅰ에서 물체에 작용하는 관성력의 크기는 $0.2w$이다.
ㄴ. B의 좌표계에서 관측할 때, 승강기의 가속도의 크기는 Ⅰ에서와 Ⅱ에서가 같다.
ㄷ. A의 좌표계에서 관측할 때, Ⅱ에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 연직 아래 방향이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

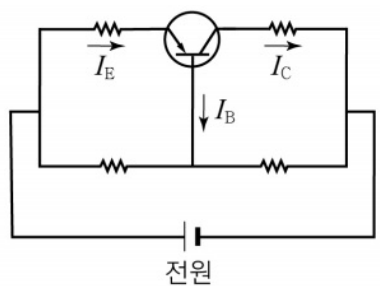
8. 그림과 같이 전하량이 각각 $-q_A$, $+q_B$인 두 점전하 A, B가 x축상에 고정되어 있다. 점 P에는 A와 B에 의해 $-x$ 방향으로 전기장이 형성되어 있다.



$\frac{q_A}{q_B}$는? [3점]

① $\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{5}$ ③ $3\sqrt{5}$ ④ $4\sqrt{5}$ ⑤ $5\sqrt{5}$

9. 그림과 같이 트랜지스터와 저항을 전압이 일정한 전원에 연결한 회로에서 증폭 작용이 일어나고 있다. 이미터, 베이스, 컬렉터에는 세기가 각각 I_E, I_B, I_C인 전류가 화살표 방향으로 흐른다.



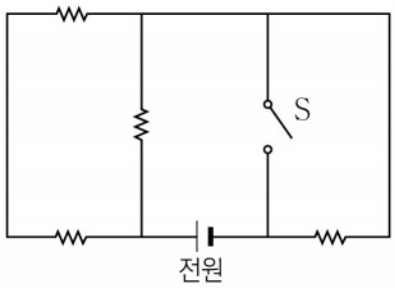
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 트랜지스터는 p−n−p형이다.
ㄴ. $I_B > I_C$ 이다.
ㄷ. 이미터와 베이스 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

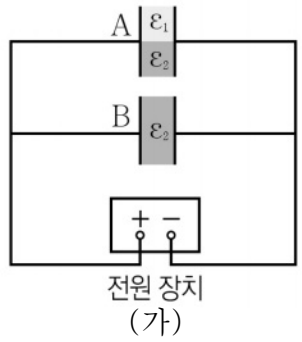
10. 그림과 같이 동일한 저항 4개와 스위치 S를 전압이 일정한 전원에 연결하였다. S가 열려 있을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은 P_0이다.



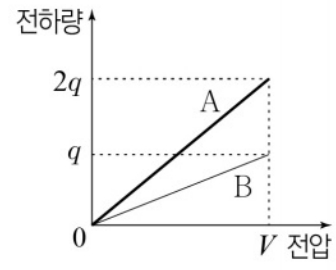
S를 닫았을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은? [3점]

① $\frac{1}{2}P_0$ ② P_0 ③ $\frac{3}{2}P_0$ ④ $2P_0$ ⑤ $\frac{5}{2}P_0$

11. 그림 (가)와 같이 극판 사이의 간격과 면적이 같은 평행판 축전기 A, B가 전원 장치에 연결되어 있다. A에는 유전율이 ε_1, ε_2인 유전체가 절반씩 채워져 있고, B에는 유전율이 ε_2인 유전체가 채워져 있다. 그림 (나)는 축전기에 충전된 전하량을 A, B 양단에 걸리는 전압에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

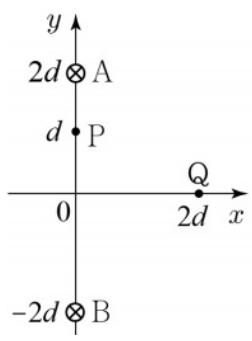
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 축전기의 전기 용량은 A가 B의 2배이다.
ㄴ. $\varepsilon_1 : \varepsilon_2 = 2 : 1$ 이다.
ㄷ. A의 양단에 걸리는 전압이 V일 때, A에 저장된 전기 에너지는 $2qV$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

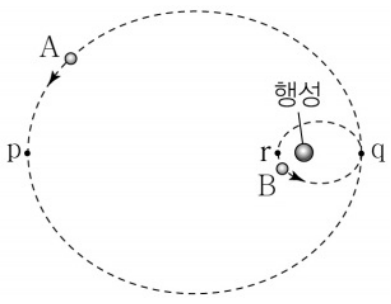
12. 그림과 같이 xy평면에 수직으로 들어가는 방향으로 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 y축상에 고정되어 있다. 점 P는 y축상에, 점 Q는 x축상에 있다. Q에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0이고, 방향은 $-y$ 방향이다.



P에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

① $\frac{1}{3}B_0$ ② $\frac{2}{3}B_0$ ③ B_0 ④ $\frac{4}{3}B_0$ ⑤ $\frac{5}{3}B_0$

13. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 위성 A, B를 나타낸 것이다. 점 p, 점 q는 각각 A가 행성에서 가장 먼 점과 가장 가까운 점이고, q와 점 r는 각각 B가 행성에서 가장 먼 점과 가장 가까운 점이다. q에서 B의 가속도의 크기는 p에서 A의 가속도의 크기의 9배이다. 행성의 중심으로부터 q까지의 거리는 행성의 중심으로부터 r까지의 거리의 3배이다.



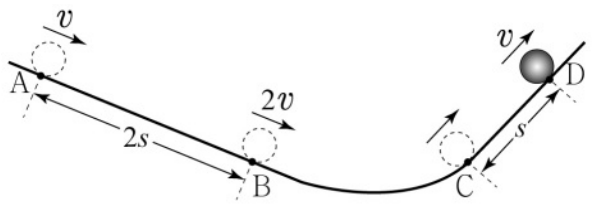
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 운동 에너지는 p에서가 q에서보다 크다.
ㄴ. 행성의 중심으로부터 p까지의 거리는 행성의 중심으로부터 q까지의 거리의 3배이다.
ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 $3\sqrt{3}$ 배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 빗면 위의 점 A, B를 각각 속력 v, $2v$로 통과한 질량 m인 물체가 B와 높이가 같은 빗면 위의 점 C를 지난 후 빗면 위의 점 D를 속력 v로 통과하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

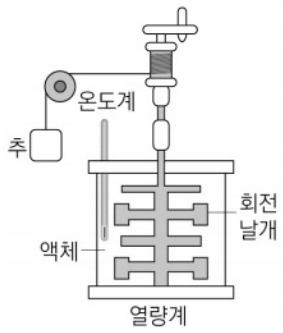
ㄱ. 물체가 A에서 B까지 운동하는 동안 중력이 물체에 한 일은 $\frac{3}{2}mv^2$이다.
ㄴ. 물체가 A에서 B까지 운동하는 동안 증가한 물체의 운동 에너지는 C에서 D까지 운동하는 동안 증가한 물체의 중력 퍼텐셜 에너지와 같다.
ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 A와 B 사이에서가 C와 D 사이에서의 2배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 열과 일의 관계에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 줄의 실험 장치에 액체 1 kg을 넣고 추를 연결한다.
(나) 추를 가만히 놓아 서서히 낙하시킨 후 액체의 온도 변화를 측정한다.
(다) 추의 질량, 추의 낙하 거리를 변화시키면서 (나)의 과정을 반복한다.



[실험 결과]

추의 질량(kg)	추의 낙하 거리(m)	온도 변화(°C)
10	0.5	0.1
15	h	0.1
10	1.0	t

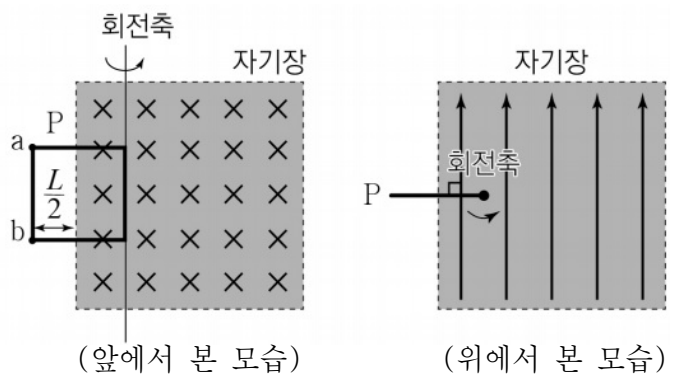
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^{2}이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

<보 기>

ㄱ. 액체의 비열은 50 J/kg·℃이다.
ㄴ. $h > 0.5$ 이다.
ㄷ. $t > 0.1$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 한 변의 길이가 L인 정사각형 도선 P가 한 변을 축으로 하여 일정한 각속도로 회전할 때, 시간 $t=0$인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 균일한 자기장은 시간 $t=0$인 순간에 P의 내부의 절반을 통과하고 있다. P의 회전 주기는 T이다. 점 a, b는 도선에 고정된 점이다.



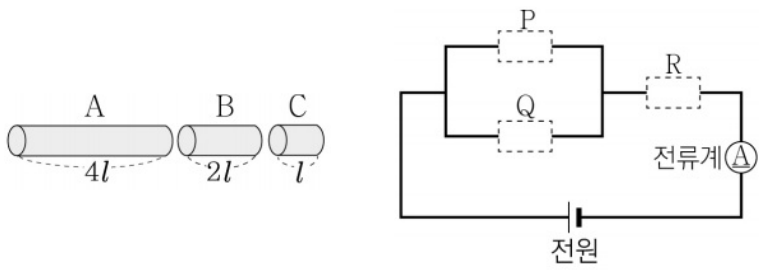
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. $t=\frac{T}{4}$인 순간을 지나면서 a와 b 사이에 흐르는 전류의 방향이 바뀐다.
ㄴ. $t=\frac{T}{2}$일 때, P의 내부를 통과하는 자기 선속은 최대이다.
ㄷ. $t=\frac{T}{8}$일 때, P에 흐르는 전류는 0이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 길이가 $7l$인 균일한 재질의 원통형 금속 막대를 길이의 비가 4:2:1이 되도록 잘라 금속 막대 A, B, C를 만든 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 전압이 일정한 전원과 전류계를 연결한 회로의 P, Q, R의 위치에 A, B, C를 각각 하나씩 임의로 연결하여 회로를 구성할 때, 회로의 전류계에 흐르는 전류의 세기의 최댓값은 I_M, 최솟값은 I_m이다.



(가) (나)

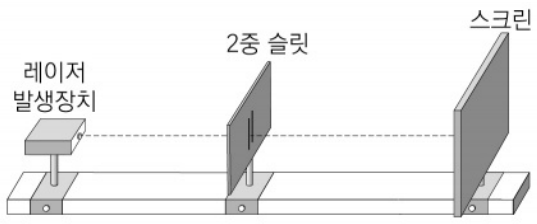
$\frac{I_M}{I_m}$은? (단, (나)에서 금속 막대의 양쪽 단면만 회로에 연결한다.) [3점]

① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

18. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 단색광 레이저 발생 장치, 2중 슬릿, 스크린을 설치하고 고정한다.



(나) 레이저가 2중 슬릿을 통과하여 스크린에 생긴 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격을 측정한다.

(다) 레이저의 색, 슬릿 간격을 변화시키며 (나)의 과정을 반복한다.

[실험 결과]

레이저의 색	슬릿 간격(mm)	이웃한 밝은 무늬 사이의 거리(mm)
빨강	0.11	6.0
초록	0.11	x
파랑	d	6.0
㉠	0.08	5.4

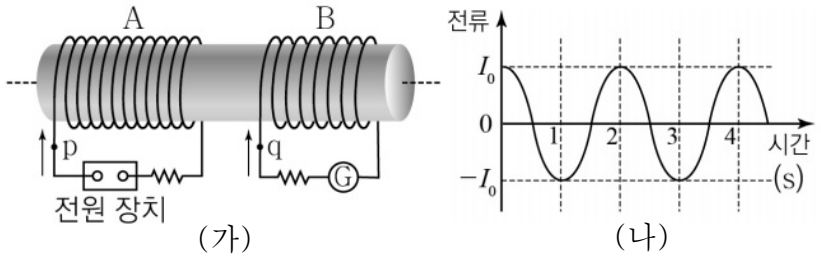
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $x > 6.0$ 이다.
ㄴ. $d < 0.11$ 이다.
ㄷ. 파장은 ㉠색 레이저가 빨간색 레이저보다 길다.

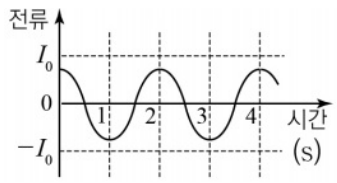
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

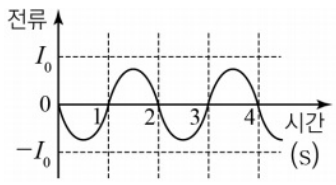
19. 그림 (가)와 같이 전원 장치가 연결된 코일 A와 저항이 연결된 코일 B를 철심에 감아 고정하였다. 그림 (나)는 A에 전류가 흐를 때 B에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다. 단위 길이 당 코일의 감은 수는 A가 B보다 많다. A, B에 흐르는 전류의 방향은 각각 점 p, 점 q에서 화살표 방향으로 흐르는 방향이 양(+)의 방향이다.

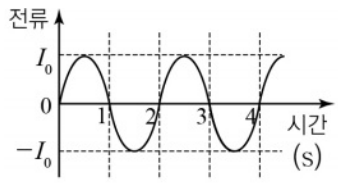


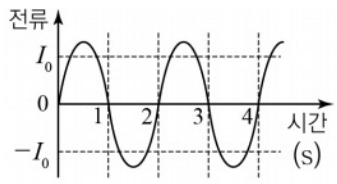
(가) (나)

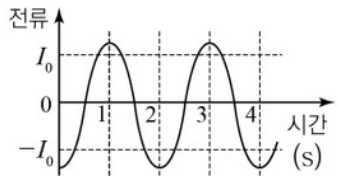
(가)에서 A에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

① 

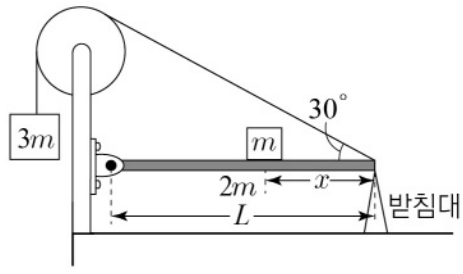
② 

③ 

④ 

⑤ 

20. 그림과 같이 질량이 $2m$이고 길이가 L인 막대와 질량이 m인 물체가, 실과 받침대에 의해 힘을 받아 수평을 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝은 회전축이고, 오른쪽 끝은 실과 도르래를 통해 질량이 $3m$인 물체와 연결되어 있다. 실과 막대 사이의 각도는 30°이고, 막대의 오른쪽 끝에서 물체가 놓여 있는 지점까지의 거리는 x이다.



막대가 수평을 유지할 수 있는 x의 최댓값은? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

① $\frac{1}{4}L$ ② $\frac{1}{3}L$ ③ $\frac{1}{2}L$ ④ $\frac{2}{3}L$ ⑤ $\frac{3}{4}L$

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학Ⅱ)

성명		수험번호						3					제 [ ] 선택

1. 다음은 어떤 용액에 대한 설명이다.

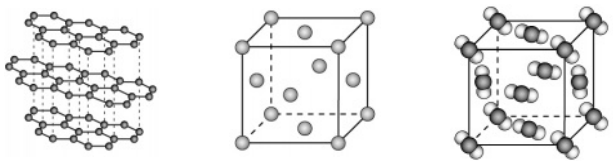
> (가)은 약산과 그 약산의 짝염기가 섞여 있는 수용액이거나 약염기와 그 약염기의 짝산이 섞여 있는 수용액으로 소량의 산이나 염기를 넣어도 pH가 크게 변하지 않는다.

(가)로 가장 적절한 것은?

① 완충 용액 ② 표준 용액 ③ 과포화 용액
④ 포화 용액 ⑤ 불포화 용액

2. 다음은 물질 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 $Al(s)$, $CO_2(s)$, $C(s$, 흑연) 중 하나이다.

> ○ (가)와 (나)는 공유 결합 물질이다.
> ○ (나)와 (다)는 전기 전도성이 있다.
> ○ (가)~(다)의 결정 구조 모형은 각각 다음 중 하나이다.



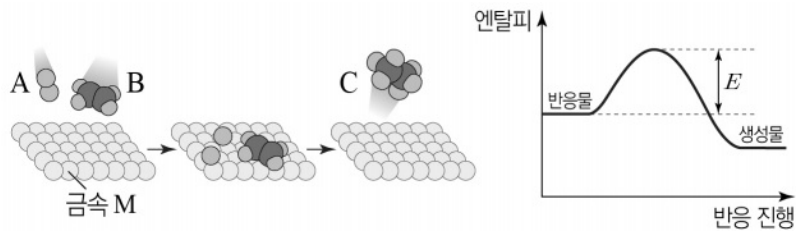
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 $CO_2(s)$이다.
ㄴ. (나)는 원자 결정이다.
ㄷ. (다)의 결정 구조는 체심 입방 구조이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 $A(g)$와 $B(g)$가 금속 M의 표면에 흡착하여 $C(g)$의 생성이 빠르게 진행되는 과정을 모형으로 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 반응의 진행에 따른 엔탈피를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 금속 M은 기질 특이성을 갖는다.
ㄴ. (가)의 화학 반응식은 $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$이다.
ㄷ. (가)에서 금속 M을 사용하지 않았을 때의 활성화 에너지는 E보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 어떤 학생이 학습한 내용과 수행한 탐구 활동이다.

> [학습 내용]
> ○ 액체 상태에서 분자 사이에 작용하는 힘은 쌍극자·쌍극자 힘, 분산력, 수소 결합이 있고, 물질에 따라 분자 사이에 작용하는 힘의 종류가 달라진다.
>
> [탐구 활동]
> ○ 분자량이 비슷한 분자 O_2, A, B의 기준 끓는점과 액체 상태에서 분자 사이에 작용하는 힘을 조사한다. A와 B는 각각 CH_3OH과 NO 중 하나이다.

분자	기준 끓는점(℃)	분자 사이에 작용하는 힘
O_2	−183	㉠
A	−152	쌍극자·쌍극자 힘, 분산력
B	a	−

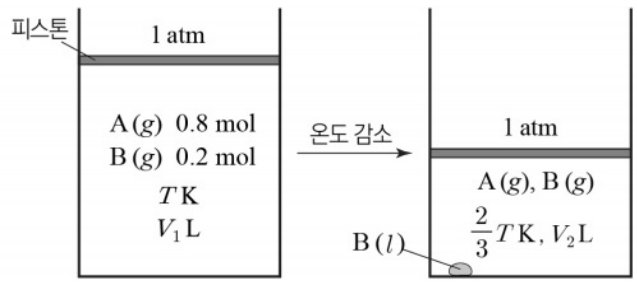
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 NO이다.
ㄴ. $a > -152$이다.
ㄷ. $B(l)$ 분자 사이에 ㉠이 작용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 TK에서 서로 반응하지 않는 $A(g)$와 $B(g)$를 실린더에 넣은 상태를, (나)는 (가)에서 온도를 $\frac{2}{3}T$K로 낮추고 충분한 시간이 지난 후의 상태를 나타낸 것이다. $\frac{2}{3}T$K에서 B의 증기 압력은 0.04 atm이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1 atm으로 일정하고, 액체의 부피, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $A(g)$의 부분 압력은 (나)에서가 (가)에서의 1.2 배이다.
ㄴ. $V_2 = \frac{2}{3}V_1$이다.
ㄷ. (나)에서 $B(g)$의 양은 $\frac{1}{30}$ mol이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

화학Ⅱ

6. 다음은 반응 속도에 영향을 주는 요인과 관련하여 학생 A가 세운 가설과 이를 검증하기 위해 수행한 탐구 활동이다.

[가설]
○ ㉠

[실험 과정]
○ 온도가 다른 물 100 g이 들어 있는 3개의 비커에 동일한 발포정을 각각 넣고 기포 발생 반응이 완결될 때까지 걸린 시간을 측정한다.

[화학 반응식]
$$HCO_3^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g)$$

[실험 결과 및 자료]

온도(℃)	t_1	t_2	t_3
걸린 시간(s)	180	120	60

○ $t_1 < t_2 < t_3$이다.

A의 가설이 옳다는 결론을 얻었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 반응이 진행되는 동안 온도는 일정하다.)

<보 기>
ㄱ. '온도가 높을수록 반응 속도는 빠르다.'는 ㉠으로 적절하다.
ㄴ. 발생한 CO_2의 총량은 t_3℃에서가 t_1℃에서의 3배이다.
ㄷ. t_1℃~t_3℃ 중 초기 반응 속도는 t_1℃에서 가장 빠르다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 25℃, 1 atm에서 2가지 열화학 반응식과 2가지 물질의 생성 엔탈피에 대한 자료이다.

○ $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$ $\Delta H = a$ kJ
○ $2H_2(g) + CO(g) \rightarrow CH_3OH(l)$ $\Delta H = b$ kJ
○ $H_2O(g)$의 생성 엔탈피: c kJ/mol ($c < 0$)
○ $CO(g)$의 생성 엔탈피: d kJ/mol

25℃, 1 atm에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25℃, 1 atm에서 $H_2(g)$, $O_2(g)$의 생성 엔탈피는 0이다.) [3점]

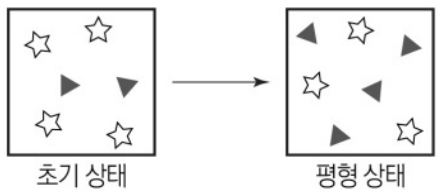
<보 기>
ㄱ. $CH_3OH(l)$의 생성 엔탈피는 b kJ/mol이다.
ㄴ. $2CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow 2CH_3OH(l)$의 반응 엔탈피는 $(2a + 2b + 2c)$ kJ이다.
ㄷ. $H_2O(l)$ 1 mol이 분해되어 $H_2(g)$ 1 mol과 $O_2(g)$ 0.5 mol이 생성될 때 출입하는 에너지는 $|c|$ kJ보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 TK에서 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

$$aA(g) \rightleftarrows bB(g) \quad K = \frac{3}{8} \ (a,\ b\text{는 반응 계수})$$

그림 (가)는 TK, 1 L의 강철 용기에 A(g)와 B(g)를 넣은 초기 상태를, (나)는 반응이 진행되어 도달한 평형 상태를 모형으로 나타낸 것이다. (가)에서 반응 지수(Q)는 2이다.



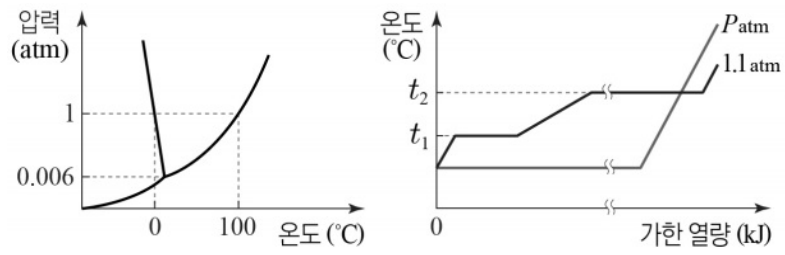
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, ☆과 ▲는 각각 A와 B 중 하나이다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. $a : b = 2 : 1$이다.
ㄴ. 1개의 ☆은 기체 분자 0.5 mol에 해당한다.
ㄷ. (나)에서 A(g)와 B(g)를 각각 1 mol씩 첨가하면 평형에 도달하기 전까지 역반응이 우세하게 진행된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 H_2O의 상평형 그림을, (나)는 같은 질량의 H_2O을 각각 1.1 atm과 P atm에서 가열할 때의 가열 곡선을 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. $P < 0.006$이다.
ㄴ. $t_1 > 0$이다.
ㄷ. P atm, t_2℃에서 H_2O의 압력을 높이면 $H_2O(s)$을 얻을 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 1 atm에서 X(aq) (가)와 (나)에 대한 자료이다.

X(aq)	용질의 질량(g)	어는점 내림(℃)
(가)	w	k
(나)	$4w$	$6k$

1 atm에서 (가)와 (나)를 혼합한 수용액의 어는점 내림(℃)은? (단, 용질은 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

① $2k$ ② $3k$ ③ $3.5k$ ④ $4k$ ⑤ $4.5k$

11. 표는 25℃에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	물의 질량(g)	용질		증기 압력 내림 (atm)
		종류	질량(g)	
(가)	$2w$	A	$2a$	P
(나)	w	B	$3a$	P
(다)	w	A	$2a$	x

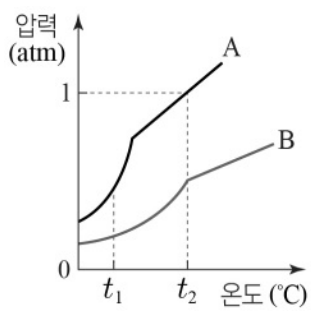
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 비휘발성, 비전해질이고, 서로 반응하지 않으며, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 분자량 비는 A : B = 1 : 3이다.
ㄴ. $x = 2P$이다.
ㄷ. 기준 끓는점은 (가)에 B a g을 추가한 용액이 (나)에 A a g을 추가한 용액보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 부피가 같은 2개의 진공 강철 용기에 같은 질량의 A(l)와 B(l)를 각각 넣고 온도를 변화시킬 때, 각 온도에서 충분한 시간이 흐른 후 온도에 따른 내부 기체의 압력을 측정하여 나타낸 것이다.



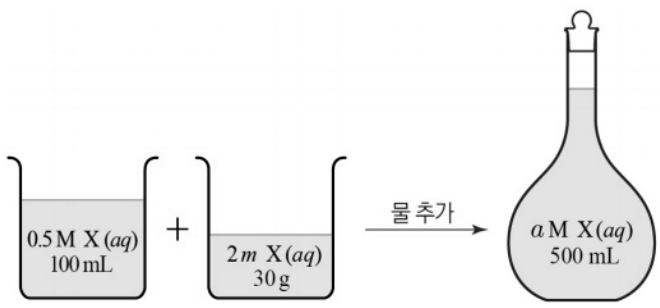
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 기준 끓는점은 t_2℃이다.
ㄴ. 분자량은 A < B이다.
ㄷ. t_1℃에서 액체 분자 사이의 인력은 A > B이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 농도가 서로 다른 X(aq) (가)와 (나)를 500 mL의 부피 플라스크에 넣고, 표선까지 물을 추가하여 a M X(aq) (다)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. (다)의 밀도는 1.2 g/mL이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 화학식량은 100이고, 온도는 일정하다.)

<보 기>

ㄱ. 녹아 있는 용질의 양(mol)은 (가)와 (나)가 같다.
ㄴ. $a = 0.2$이다.
ㄷ. 퍼센트 농도(%)는 (나)가 (다)의 10배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.

A(g) → B(g) $v = k$[A] (k는 반응 속도 상수)

표는 A(g)의 초기 농도와 온도가 서로 다른 조건에서 강철 용기에 A(g)를 넣고 반응시킨 실험 Ⅰ~Ⅲ에 대한 자료이다.

실험	A(g)의 초기 농도(M)	온도	반감기(min)
Ⅰ	a	T_1	$2t$
Ⅱ	$2a$	T_1	㉠
Ⅲ	$2a$	T_2	$\frac{1}{2}t$

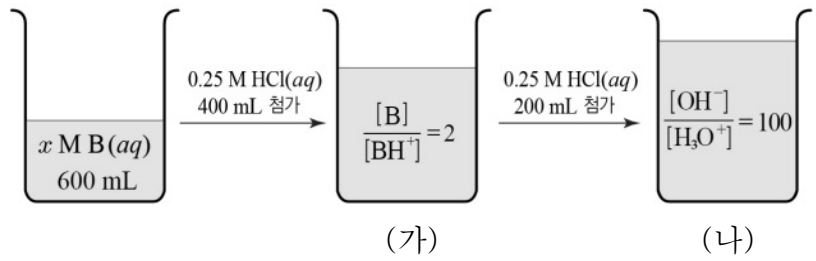
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 실험에서 온도는 일정하다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 $2t$이다.
ㄴ. Ⅰ~Ⅲ 중 초기 반응 속도는 Ⅲ이 가장 크다.
ㄷ. $2t$ min일 때 [A]는 Ⅰ에서가 Ⅲ에서의 4배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 x M 약염기 B(aq) 600 mL에 0.25 M HCl(aq)을 첨가하여 혼합 용액을 만드는 과정을 나타낸 것이다.



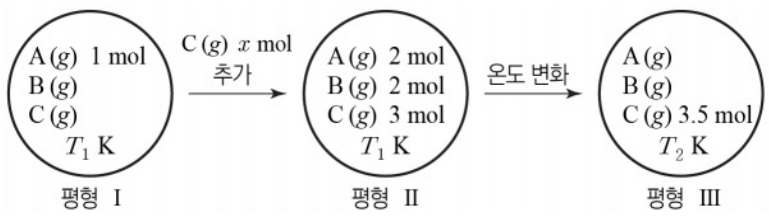
$x \times \frac{\text{(가)에서 [OH}^-\text{]}}{\text{(나)에서 [B]}}$는? (단, 수용액의 온도는 25℃로 일정하고, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14}이며, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 용액의 부피 합과 같다.) [3점]

① 4×10^{-8} ② 2×10^{-6} ③ 4×10^{-6} ④ 8×10^{-6} ⑤ 8×10^{-4}

16. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

A(g) ⇄ B(g) + C(g) $\Delta H > 0$, K

그림은 1 L 강철 용기에서 A(g), B(g), C(g)가 들어 있는 평형 Ⅰ과, 각각 순차적으로 조건을 변화시켜 도달한 새로운 평형 Ⅱ와 Ⅲ을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $x = 3$이다.
ㄴ. Ⅰ에서 Ⅱ에 도달하기 전까지 역반응이 우세하게 진행된다.
ㄷ. $T_1 < T_2$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 25℃, 1 atm에서 3가지 열화학 반응식이고, 표는 25℃, 1 atm에서 3가지 결합의 결합 에너지에 대한 자료이다.

$CO_2(g) \rightarrow CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ $\Delta H = 283$ kJ

$C(s,\ 흑연) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ $\Delta H = -110.5$ kJ

$H_2(g) + 2CO(g) \rightarrow H_2O_2(g) + 2C(s,\ 흑연)$ $\Delta H = 145$ kJ

결합	H−O	O−O	O=O
결합 에너지(kJ/mol)	460	180	498

25℃, 1 atm에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25℃, 1 atm에서 $H_2(g)$, $O_2(g)$, $C(s,\ 흑연)$의 생성 엔탈피는 0이다.)

<보 기>

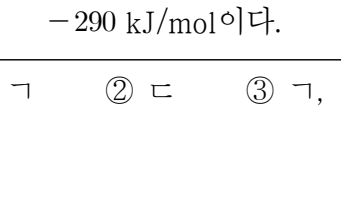
ㄱ. 생성 엔탈피(ΔH)는 $CO(g)$가 $CO_2(g)$보다 크다.
ㄴ. $C(s,\ 흑연)$ 1 mol이 완전 연소할 때 393.5 kJ의 열을 방출한다.
ㄷ. 자료를 이용하여 구한 $H_2O(g)$의 생성 엔탈피(ΔH)는 −290 kJ/mol이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 $A(g)$와 $B(g)$가 반응하여 $C(g)$가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.

$$aA(g) + B(g) \rightarrow 2C(g) \quad (a는\ 반응\ 계수)$$

그림은 꼭지로 분리된 강철 용기에 $A(g)$와 $B(g)$를 각각 넣은 것을, 표는 꼭지를 열고 반응을 완결시킨 후 초기 $B(g)$의 압력에 따른 $\frac{P_C}{P_A + P_B}$에 대한 자료이다. P_A~P_C는 각각 반응 후 A~C의 부분 압력이다.



실험	초기 $B(g)$의 압력(atm)	$\frac{P_C}{P_A + P_B}$
Ⅰ	p	2
Ⅱ	$1.6p$	10

$\frac{p}{a}$는? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

① $\frac{3}{8}$ ② $\frac{5}{12}$ ③ $\frac{5}{8}$ ④ $\frac{10}{7}$ ⑤ $\frac{30}{7}$

19. 다음은 $A(g)$로부터 $B(g)$와 $C(g)$가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.

$$2A(g) \rightarrow bB(g) + C(g) \quad (b는\ 반응\ 계수)$$
$$v = k[A] \quad (k는\ 반응\ 속도\ 상수)$$

표는 $A(g)$만 들어 있는 강철 용기에서 반응이 진행될 때, 반응 시간에 따른 $\frac{생성물의\ 몰\ 농도}{반응물의\ 몰\ 농도}$와 용기 내 전체 기체의 압력에 대한 자료이다. X, Y는 각각 $B(g)$, $C(g)$ 중 하나이다.

반응 시간(min)		t	$2t$	$3t$
$\frac{생성물의\ 몰\ 농도(M)}{반응물의\ 몰\ 농도(M)}$	$\frac{[X]}{[A]}$	$\frac{1}{2}$	x	$\frac{7}{2}$
	$\frac{[Y]}{[A]}$	x		xy
용기 내 전체 기체의 압력(atm)		z		$\frac{5}{2}$

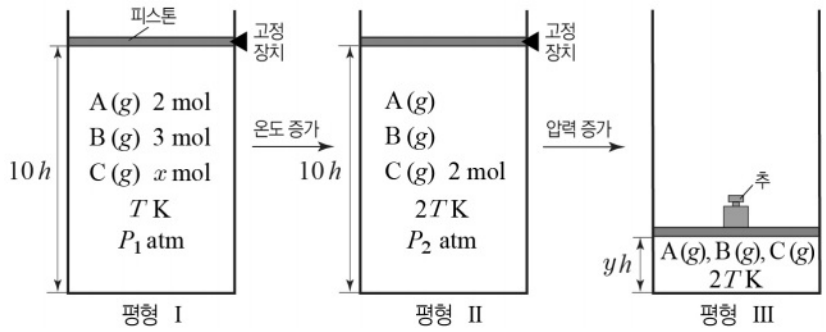
$\frac{y}{z}$는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

① 2 ② $\frac{5}{2}$ ③ 3 ④ $\frac{7}{2}$ ⑤ 4

20. 다음은 $A(g)$와 $B(g)$가 반응하여 $C(g)$가 생성되는 반응의 화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

$$A(g) + 2B(g) \rightleftarrows 2C(g) \quad K$$

그림은 피스톤을 고정한 상태에서 실린더에 $A(g)$, $B(g)$, $C(g)$가 들어 있는 평형 Ⅰ과, 평형 Ⅰ에서 온도를 증가시켜 도달한 평형 Ⅱ, 평형 Ⅱ에서 고정 장치를 제거한 후 압력을 높여 도달한 평형 Ⅲ을 나타낸 것이다. $P_1 : P_2 = 8 : 17$이고, 평형 Ⅲ에서 B와 C의 몰 농도는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $x = 3$이다.
ㄴ. $\frac{평형\ Ⅱ에서\ K}{평형\ Ⅰ에서\ K} = \frac{1}{5}$이다.
ㄷ. $y = 2.5$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학Ⅱ)

성명		수험번호						3					제 [ ] 선택

1. 표는 생명과학자들의 주요 성과 (가)~(다)의 시기와 내용을 나타낸 것이다.

구분	시기	내용
(가)	?	DNA 재조합 기술을 개발함
(나)	1865년	완두 교배 실험을 통해 (㉠)을/를 알아냄
(다)	1928년	세균의 증식을 억제하는 페니실린을 발견함

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (다)는 플레밍의 성과이다.
ㄴ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.
ㄷ. 'DNA의 이중 나선 구조'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체에 있는 물질의 특징을, (나)는 (가)의 특징 중 DNA와 물질 ㉠~㉢이 갖는 특징의 개수를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 단백질, 셀룰로스, 스테로이드를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징
○ 지질에 속한다. ○ 호르몬의 구성 성분이다. ○ 구성 원소에 탄소가 있다.

(가)

물질	특징의 개수
DNA	ⓐ
㉠	3
㉡	ⓐ
㉢	ⓑ

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ⓑ는 2이다.
ㄴ. ㉡은 식물 세포벽의 구성 성분이다.
ㄷ. ㉢은 스테로이드이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 세포 A~C에서 세포벽, 엽록소, 미토콘드리아의 유무를 나타낸 것이다. A~C는 남세균(광합성 세균), 대장균, 사람의 간세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	세포벽	엽록소	미토콘드리아
A	?	×	?
B	?	○	?
C	㉠	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

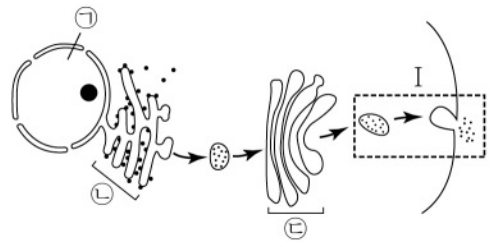
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '○'이다.
ㄴ. A에는 핵막이 있다.
ㄷ. C는 원형의 DNA를 갖는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어떤 세포에서 일어나는 물질의 이동 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 핵, 골지체, 거친면 소포체 중 하나이다.



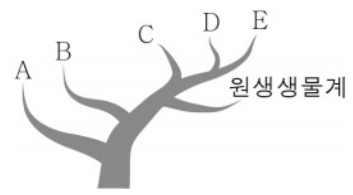
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠에는 RNA가 있다.
ㄴ. ㉡과 ㉢의 막은 모두 인지질 이중층 구조이다.
ㄷ. 과정 Ⅰ은 세포외 배출이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 3역 6계 분류 체계에 따른 6계의 계통수를, 표는 생물 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 개구리, 소나무, 우산이끼를 순서 없이 나타낸 것이다.



생물	특징
(가)	㉠
(나)	밑씨가 있다.
(다)	기관계를 갖는다.

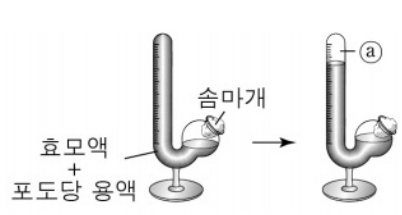
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

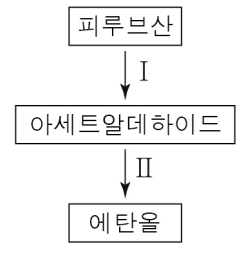
ㄱ. B와 C는 같은 역에 속한다.
ㄴ. '관다발이 없다.'는 ㉠에 해당한다.
ㄷ. (나)는 D에 속한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 발효관을 이용한 효모의 알코올 발효 실험 중 일부를, (나)는 (가)에서 일어나는 물질 전환 과정 Ⅰ과 Ⅱ를 나타낸 것이다. ⓐ는 발효 과정 중 발생하는 기체이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

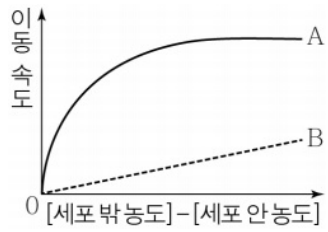
ㄱ. Ⅰ에서 기질 수준 인산화가 일어난다.
ㄴ. ⓐ는 Ⅱ에서 발생한다.
ㄷ. Ⅱ에서 NADH가 산화된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

생명과학Ⅱ

7. 표는 세포막을 통한 물질의 이동 방식 Ⅰ~Ⅲ의 예를, 그림은 물질 A와 B의 세포막을 통한 이동 속도를 세포 안팎의 농도 차이에 따라 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅲ은 능동 수송, 단순 확산, 촉진 확산을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B의 이동 방식은 각각 Ⅰ과 Ⅱ 중 하나이다.

이동 방식	예
Ⅰ	?
Ⅱ	세포막을 통한 O_2의 이동
Ⅲ	Na^+-K^+ 펌프를 통한 Na^+의 이동

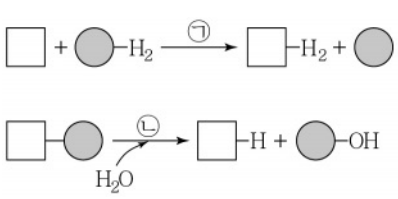


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. Ⅲ에서 에너지가 사용된다.
ㄴ. A의 이동에 막단백질이 이용된다.
ㄷ. B의 이동 방식은 Ⅰ이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 효소 ㉠과 ㉡이 작용하는 반응을, 표는 아밀레이스의 특징을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 가수 분해 효소와 산화 환원 효소 중 하나이다.



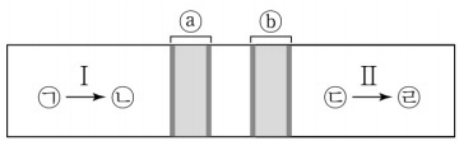
아밀레이스의 특징
○ 가수 분해 효소이다.
○ 녹말과는 결합하여 녹말을 분해할 수 있지만, 지방과는 결합하지 못한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 광합성 과정에 ㉠이 작용한다.
ㄴ. 아밀레이스는 ㉡에 해당한다.
ㄷ. 아밀레이스는 녹말에 대한 기질 특이성이 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 세포 호흡 과정 Ⅰ과 Ⅱ가 일어나는 세포의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 포도당, 시트르산, 피루브산, 옥살아세트산을 순서 없이 나타낸 것이고, ⓐ와 ⓑ는 각각 미토콘드리아의 외막과 내막 중 하나이다. ㉠과 ㉤의 1분자당 탄소 수의 합은 7이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

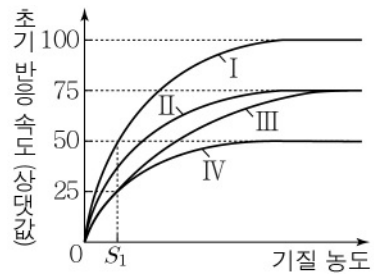
<보 기>
ㄱ. Ⅰ은 미토콘드리아 기질에서 일어난다.
ㄴ. Ⅱ에서 탈탄산 반응이 일어난다.
ㄷ. 미토콘드리아의 전자 전달계는 ⓐ에 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 표는 효소 X에 의한 반응에서 실험 A~D의 조건을, 그림은 A~D에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅳ는 각각 A~D의 결과 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	A	B	C	D
X의 농도 (상댓값)	2	2	1.5	1.5
㉠	×	○	×	×
㉡	×	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

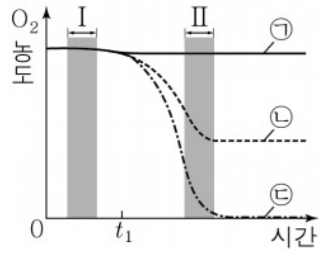
<보 기>
ㄱ. Ⅳ는 C의 결과이다.
ㄴ. ㉡은 X의 활성 부위에 결합한다.
ㄷ. S_1일 때 $\frac{\text{기질과 결합한 X의 수}}{\text{기질과 결합하지 않은 X의 수}}$는 Ⅱ와 Ⅲ에서 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 미토콘드리아의 ATP 합성에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 쥐의 간세포로부터 분리한 미토콘드리아를 TCA 회로의 중간 산물인 4탄소 화합물과 ADP가 충분히 들어 있는 시험관 A~C에 각각 넣은 후, 시간에 따라 O_2 농도를 측정한다.
(나) 표는 시점 t_1에 각 시험관 A~C에 첨가한 물질과 구간 Ⅱ에서 ATP 합성 여부를, 그림은 각 시험관에서 시간에 따라 측정한 O_2 농도를 나타낸 것이다. 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+을 새어 나가게 하고, Y는 미토콘드리아의 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단한다. ㉠~㉢은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.

시험관	첨가한 물질	ATP 합성
A	Pi	합성됨
B	Pi, 물질 X	합성 안 됨
C	Pi, 물질 Y	합성 안 됨



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 첨가물 이외의 반응 조건은 동일하다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. ㉠은 B이다.
ㄴ. ㉡에서는 구간 Ⅱ에서 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$가 1보다 크다.
ㄷ. ㉢에서 단위 시간당 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 Ⅱ에서가 구간 Ⅰ에서보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표 (가)는 동물 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 성게, 회충, 지렁이를 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 \ 동물	A	B	C
㉠	?	×	○
㉡	○	?	○
㉢	×	×	?

(○: 있음, ×: 없음)
(가)

특징(㉠~㉢)
○ 배엽을 형성한다.
○ 원구가 입이 된다.
○ 촉수담륜동물에 속한다.

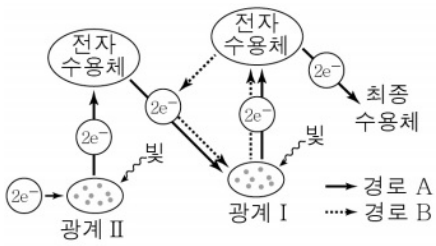
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. A는 탈피를 한다.
ㄴ. B는 척삭동물이다.
ㄷ. ㉠은 '촉수담륜동물에 속한다.'이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 광합성이 활발하게 일어나는 어떤 식물의 명반응 과정을, 표는 이 식물의 광합성 과정에서 일어나는 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. 경로 A와 B는 각각 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)와 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름) 중 하나이다.



(가)	$2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$
(나)	$2NADP^+ + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2NADPH + 2H^+$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. (가)의 O_2는 광계 I에서 생성된다.
ㄴ. B에서 (나)가 일어난다.
ㄷ. A와 B에서 모두 ATP가 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 3분자의 CO_2가 고정될 때 캘빈 회로에서 물질 전환 과정의 일부를 나타낸 것이다. X~Z는 3PG, PGAL, RuBP를 순서 없이 나타낸 것이다. ⓐ~ⓒ는 분자 수이며, $\frac{ⓒ}{ⓐ+ⓑ}$는 $\frac{3}{4}$이다.

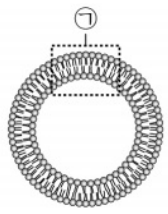
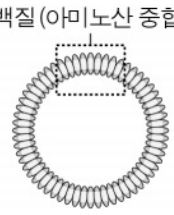
ⓐ X → ⓑ Y —I→ ⓒ Z

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. X는 3PG이다.
ㄴ. CO_2의 고정은 과정 I에서 일어난다.
ㄷ. 1분자당 인산기 수는 Y가 Z보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 원시 세포의 기원으로 추정되는 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 리포솜과 마이크로스피어를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)
구조		
특징	?	폭스가 아미노산에 높은 열을 가하여 만들었음

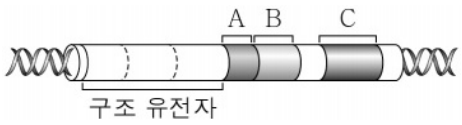
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. ㉠에는 인지질이 있다.
ㄴ. (나)는 주변으로부터 물질을 흡수한다.
ㄷ. (가)와 (나)는 모두 막 구조를 가진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 야생형 대장균과 돌연변이 대장균 I과 II에 대한 자료이다.

○ 그림은 야생형 대장균의 젖당 오페론과 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자를 나타낸 것이다. A~C는 각각 젖당 오페론을 조절하는 조절 유전자, 젖당 오페론의 작동 부위, 젖당 오페론의 프로모터 중 하나이다.



○ 표는 야생형 대장균과 B와 C 중 하나가 각각 결실된 돌연변이 대장균 I과 II를 포도당은 없고 젖당이 있는 배지와 포도당과 젖당이 모두 없는 배지에서 각각 배양할 때의 자료이다. ㉠과 ㉡은 억제 단백질과 작동 부위의 결합, 젖당 분해 효소의 생성을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	포도당은 없고 젖당이 있는 배지		포도당과 젖당이 모두 없는 배지	
	㉠	㉡	㉠	㉡
야생형	○	?	?	○
I	?	×	○	?
II	ⓐ	?	?	○

(○: 결합함 또는 생성됨, ×: 결합 못함 또는 생성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. I은 B가 결실된 돌연변이이다.
ㄴ. ⓐ는 '×'이다.
ㄷ. C에는 단백질의 아미노산 서열이 암호화되어 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 DNA 복제에 대한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 모든 DNA가 ^{14}N로 표지된 대장균(G_0)을 ㉠이 들어 있는 배양액에서 배양하여 1세대 대장균(G_1)을 얻고, G_1을 ㉡이 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양하여 2세대 대장균(G_2)과 3세대 대장균(G_3)을 얻는다. ㉠과 ㉡은 ^{14}N와 ^{15}N를 순서 없이 나타낸 것이다.
(나) G_0~G_3의 DNA를 추출하고 각각 원심 분리하여 상층($^{14}N-^{14}N$), 중층($^{14}N-^{15}N$), 하층($^{15}N-^{15}N$)에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량을 확인한다.
(다) 표는 각 세대별로 전체 DNA 중 각 층의 DNA가 차지하는 비율을 나타낸 것이다. ⓐ~ⓒ는 각각 상층, 중층, 하층 중 하나이고, Ⅰ~Ⅳ는 G_0~G_3을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	ⓐ	ⓑ	ⓒ
Ⅰ	0	0.75	0.25
Ⅱ	0	0.5	0.5
Ⅲ	0	1	0
Ⅳ	0	0	1

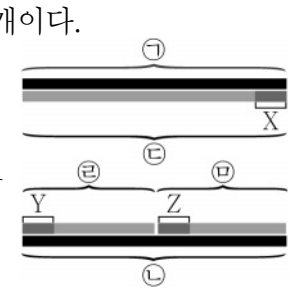
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>
ㄱ. ㉠은 ^{14}N이다.
ㄴ. Ⅱ와 Ⅲ의 전체 DNA에서 $\frac{\text{염기 C의 개수}}{\text{전체 염기의 개수}}$는 서로 같다.
ㄷ. G_3의 전체 DNA에서 $\frac{^{15}N\text{가 존재하는 단일 가닥의 수}}{^{14}N\text{가 존재하는 단일 가닥의 수}}$는 $\frac{1}{3}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

○ ㉠과 ㉡은 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이며, ㉢, ㉣, ㉤은 새로 합성된 가닥이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 40개의 염기로 구성되고, ㉣과 ㉤은 각각 20개의 염기로 구성된다.
○ 프라이머 X, Y, Z는 각각 4개의 염기로 구성되며, 모두 1종류의 염기로만 구성된다. 이 중 둘의 염기 서열은 동일하다.
○ ㉡에서 퓨린 계열 염기의 개수는 30개이다.
○ ㉣에서 $\frac{A+T}{G+C}=3$, $\frac{T}{A}=4$이다.
○ ㉤에서 $\frac{A+C}{G+T}=1$, $\frac{A}{C}=\frac{1}{3}$, $\frac{T}{G}=1$이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. ㉤이 ㉣보다 먼저 합성되었다.
ㄴ. ㉠의 3′ 말단 염기는 사이토신(C)이다.
ㄷ. 염기 간 수소 결합의 총개수는 ㉡과 ㉣ 사이가 ㉡과 ㉤ 사이보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 식물의 구성 단계 일부와 예를 나타낸 것이다. A~C는 기관, 조직, 조직계를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 각각 울타리 조직과 잎 중 하나이다.

구성 단계	예
A	㉠
B	㉡, 줄기
C	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. A는 조직이다.
ㄴ. ㉡에는 기본 조직계가 있다.
ㄷ. 동물의 구성 단계에도 C가 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

○ x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
○ x의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다. ㉠~㉤은 A, G, T, C를 순서 없이 나타낸 것이다.

5′-TCAGGCTAT㉠㉡㉠㉡㉢㉤㉢㉠㉠㉠㉤㉢㉠㉡㉡㉤㉡ATAAG-3′

○ ㉮ x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥으로부터 합성된 X는 7개의 아미노산으로 구성되고, X의 4번째 아미노산과 6번째 아미노산은 같다.
○ y는 ㉮에서 1개의 염기가 1회 삽입된 것이다.
○ Y는 5개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 ⓐ 류신과 2개의 프롤린을 가진다.
○ z는 ㉮에서 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에서 1개의 아데닌(A)이 타이민(T)으로 치환된 것이다.
○ Z는 아르지닌을 가진다.
○ X~Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다.
○ 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU, UUC	페닐알라닌	UCU, UCC, UCA, UCG	세린	UAU, UAC	타이로신	UGU, UGC	시스테인
UUA, UUG	류신			UAA, UAG	종결 코돈	UGA	종결 코돈
						UGG	트립토판
CUU, CUC, CUA, CUG	류신	CCU, CCC, CCA, CCG	프롤린	CAU, CAC	히스티딘	CGU, CGC, CGA, CGG	아르지닌
				CAA, CAG	글루타민		
AUU, AUC, AUA	아이소류신	ACU, ACC, ACA, ACG	트레오닌	AAU, AAC	아스파라진	AGU, AGC	세린
AUG	메싸이오닌			AAA, AAG	라이신	AGA, AGG	아르지닌
GUU, GUC, GUA, GUG	발린	GCU, GCC, GCA, GCG	알라닌	GAU, GAC	아스파트산	GGU, GGC, GGA, GGG	글리신
				GAA, GAG	글루탐산		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. ㉠은 구아닌(G)이다.
ㄴ. ⓐ를 암호화하는 코돈의 염기 서열은 CUA이다.
ㄷ. Z는 8개의 아미노산으로 구성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

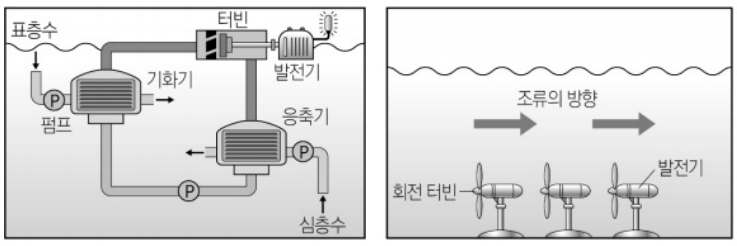
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (지구과학 Ⅱ)

성명		수험번호						3					제 [ ] 선택

1. 그림 (가)와 (나)는 친환경 에너지를 이용한 서로 다른 발전 방식을 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 표층수와 심층수의 온도 차이를 이용한다.
ㄴ. (나)는 위치 에너지를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.
ㄷ. (가)와 (나)는 모두 발전 과정에서 터빈이 필요하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 표는 어느 해 우리나라에서 생산, 수출, 수입하는 광물의 양에 따른 순위의 일부를 나타낸 것이다.

순위	생산량		수출량		수입량	
1	석회석	89.46	황	1.32	유연탄	132.67
2	규석	2.88	석고	0.56	철	74.66
3	황	2.00	석회석	0.35	무연탄	6.86
4	규사	1.28	타이타늄	0.28	니켈	3.16

(단위: $\times 10^{12}$ 톤)

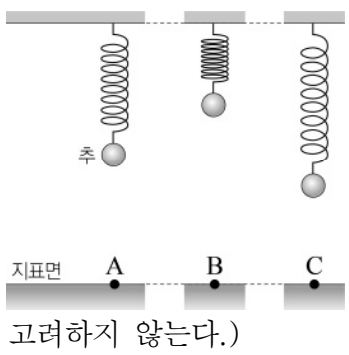
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 생산량 1위 광물은 시멘트의 원료이다.
ㄴ. 수출량 1~4위의 광물들은 주로 변성 광상에서 산출된다.
ㄷ. 수입량은 화석 연료가 금속 광물보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 지구 타원체면의 위도가 같은 지점 A, B, C에서 측정한 중력 탐사 결과를 나타낸 것이다. A에서의 중력 이상은 0이다.



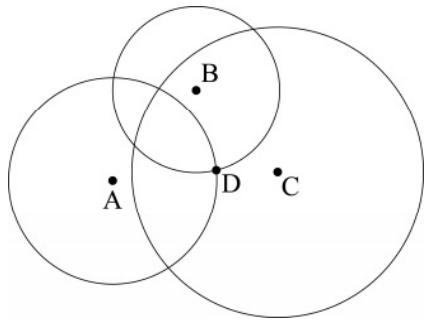
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지하 물질의 밀도 이외의 조건은 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. C의 중력 이상은 (+)이다.
ㄴ. 실측 중력은 B가 가장 작다.
ㄷ. 지하 물질의 평균 밀도는 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어느 지진에 대해 관측소 A, B, C에서 각각 구한 진원 거리를 이용하여 지표면에 그린 원과 관측소 D의 위치를, 표는 이 지진이 발생한 이후 A와 C에 P파와 S파가 최초로 도달하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다. P파와 S파 속도는 각각 일정하고, S파 속도는 4 km/s이다.



관측소	최초 도달 시간(초)	
	P파	S파
A	( )	37.5
C	28	52.5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. P파의 속도는 7.5 km/s이다.
ㄴ. 진원 깊이는 150 km보다 깊다.
ㄷ. 진앙 거리는 B에서가 D에서보다 멀다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 학생이 편광 현미경으로 광물 A, B, C를 관찰하며 각 질문에 답한 것이다. A, B, C 중 하나는 흑운모이다.

[질문]
1. 개방 니콜 상태에서 항상 검은색으로 관찰되는가?
2. 개방 니콜 상태에서 재물대 회전 시 색이 변하는가?
3. 직교 니콜 상태에서 간섭색을 관찰할 수 있는가?
4. (㉠)

[답]

질문	광물		
	A	B	C
1	O	X	X
2	X	X	O
3	X	O	O
4	X	O	O

(O: 예, X: 아니요)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

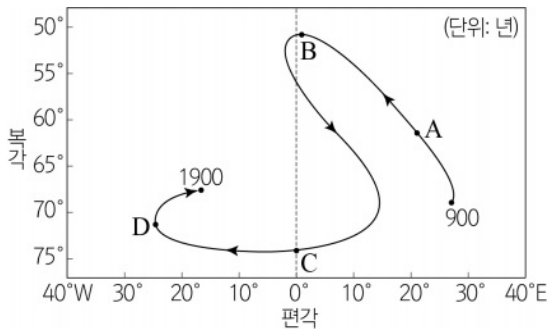
<보 기>

ㄱ. A는 투명 광물이다.
ㄴ. B는 흑운모이다.
ㄷ. '직교 니콜 상태에서 재물대를 360° 회전시키는 동안 소광 현상이 4회 나타나는가?'는 ㉠에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구과학 Ⅱ

6. 그림은 1000년 간 어느 지역의 편각과 복각 변화를 나타낸 것이다.



이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 자북극까지의 거리는 A일 때가 B일 때보다 가깝다.
ㄴ. 편각과 복각 변화의 주된 원인은 이 지역이 위치한 대륙의 이동 때문이다.
ㄷ. C ~ D 기간 동안 나침반의 자침은 진북을 기준으로 시계 방향으로 변화하였다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 남반구 아열대 해역에 흐르는 해류 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 동안 경계류와 서안 경계류 중 하나이다.

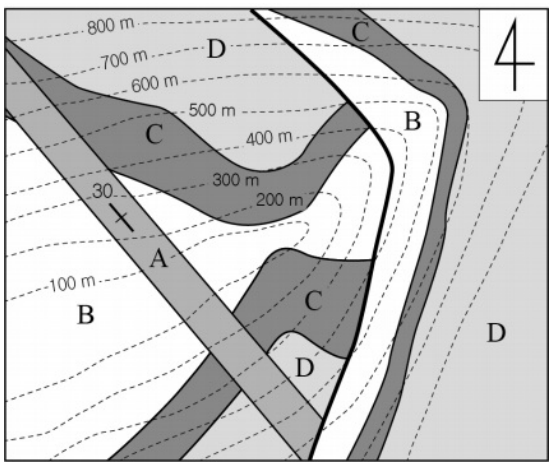
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 북쪽에서 남쪽으로 흐르는 해류이다.
ㄴ. 동일 위도 상에서 해수의 표층 수온은 A가 B보다 높다.
ㄷ. 해류의 속력은 A가 B보다 느리다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어느 지역의 지질도이다.



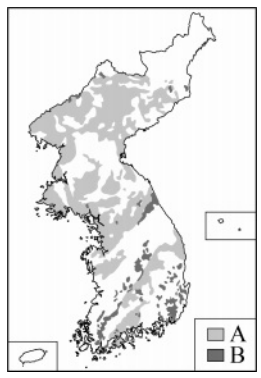
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

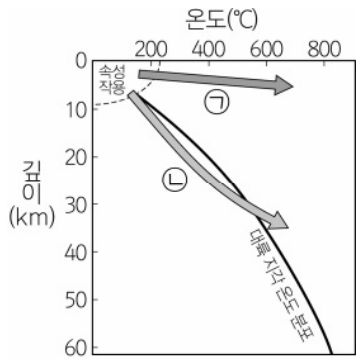
ㄱ. 향사 구조가 나타난다.
ㄴ. A의 주향은 N30°W이다.
ㄷ. 단층면의 경사 방향은 SW이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 서로 다른 지질 시대에 생성된 암석 A와 B의 분포를, (나)는 지각 내부에서의 변성 과정을 온도 - 깊이 그래프에 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 접촉 변성 작용과 광역 변성 작용 중 하나이다.



(가)



(나)

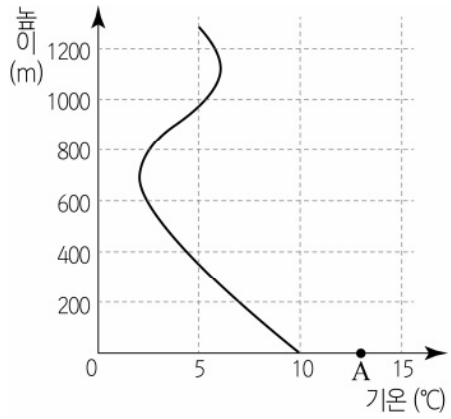
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 B보다 나중에 생성되었다.
ㄴ. 혼펠스 조직은 ㉡보다 ㉠에 의해서 잘 나타난다.
ㄷ. A의 암석은 주로 ㉡으로 형성되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 어느 지역의 높이에 따른 기온 분포를 나타낸 것이다. 지표에 있는 기온이 13 ℃인 공기 덩어리 A는 단열 상승하여 높이 600 m에서 응결되기 시작한다.



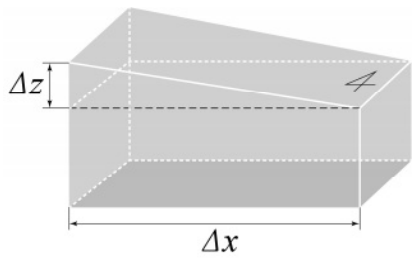
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 건조 단열 감률은 1.0 ℃/100 m, 습윤 단열 감률은 0.5 ℃/100 m, 이슬점 감률은 0.2 ℃/100 m이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 높이 800 ~ 1000 m에서 역전층이 나타난다.
ㄴ. 지표면에서 A의 이슬점은 8.2 ℃이다.
ㄷ. 높이 0 ~ 400 m에서 기층의 안정도는 절대 안정이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 북반구에서 에크만 수송에 의해 해수면이 경사진 모습을 나타낸 것이다. 이 해수는 밀도가 일정하고 지형류 평형을 이루고 있다.



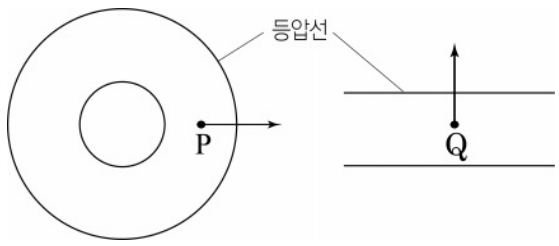
이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 남풍이 지속적으로 불고 있다.
ㄴ. 지형류는 남쪽에서 북쪽으로 흐르고 있다.
ㄷ. $\frac{\Delta z}{\Delta x}$가 증가하면 지형류에 작용하는 전향력의 크기는 커진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 위도가 같은 서로 다른 두 지점 P와 Q의 공기에 작용하는 전향력의 방향과 등압선을 나타낸 것이다. P와 Q에서는 각각 경도풍과 지균풍이 불며 전향력의 크기는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. P에서는 저기압성 경도풍이 분다.
ㄴ. 공기에 작용하는 기압 경도력의 크기는 Q가 P보다 크다.
ㄷ. 풍속은 P와 Q에서 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 어느 지역의 조석 예보표를 일주일 간격으로 나타낸 것이다. 표에서 ( ) 안의 숫자는 해수면 높이이다.

2일 (시:분(cm))		9일 (시:분(cm))
고 05:06 (881)		저 02:27 (211)
저 11:29 (131)	…	고 08:17 (754)
고 17:17 (836)		저 14:36 (183)
저 23:29 (65)		고 20:49 (746)

(고: 만조 저: 간조)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 조차는 2일이 9일보다 작다.
ㄴ. 이 지역에서는 2일 9시에 썰물이 나타난다.
ㄷ. 9일은 2일보다 사리에 가깝다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 안개 발생 원리를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 Ⅰ]
(가) 얼음물을 둥근 바닥 플라스크에 넣는다.
(나) 따뜻한 물을 넣은 비커 위에 (가)의 둥근 바닥 플라스크를 올린 직후, 상대 습도를 측정한다.
(다) 비커 내부가 뿌옇게 흐려졌을 때 상대 습도를 측정한다.

[실험 Ⅱ]
얼음물을 넣은 비커 위에 따뜻한 물을 넣은 둥근 바닥 플라스크를 올려놓고 비커 내부를 관찰한다.

[실험 Ⅰ 결과]

실험 과정	(나)	(다)
상대 습도(%)	㉠	㉡

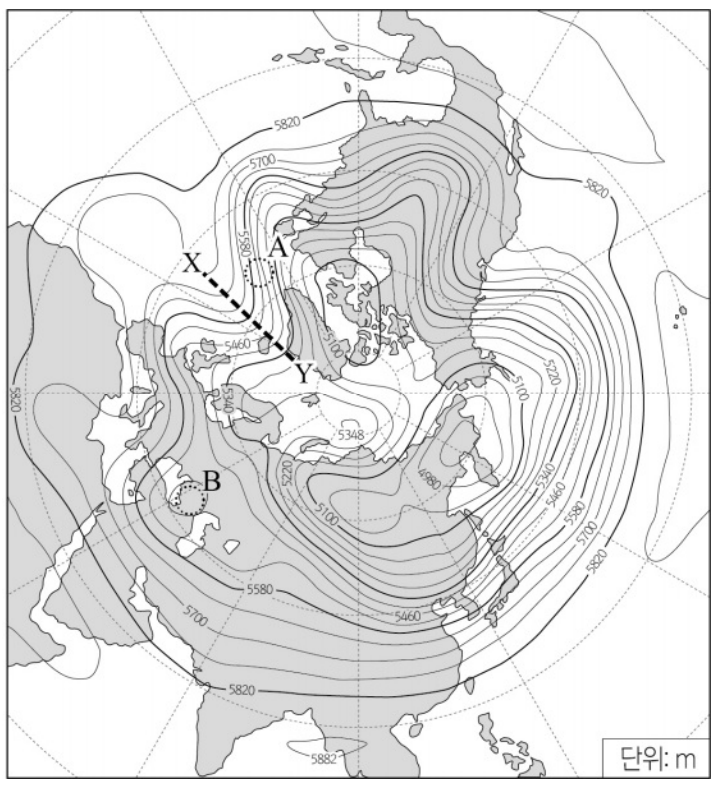
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉡보다 작다.
ㄴ. (다)에서 비커 내부가 뿌옇게 흐려지는 이유는 공기의 단열 팽창 때문이다.
ㄷ. 실험 Ⅱ의 결과, 비커 내부는 점차 뿌옇게 흐려진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어느 날 북반구의 500 hPa 상층 일기도를 나타낸 것이다. A, B는 500 hPa 등압면에 위치한다.



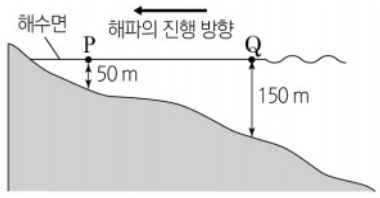
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X-Y는 기압골에 해당한다.
ㄴ. A의 지상에서는 하강 기류가 나타난다.
ㄷ. B에서는 공기가 저기압성 회전을 한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 해파가 해안으로 진행하는 모습을, 표는 Q 지점에서 관측한 해파 A, B, C의 파장을 나타낸 것이다.



해파	파장(m)
A	10
B	50
C	15000

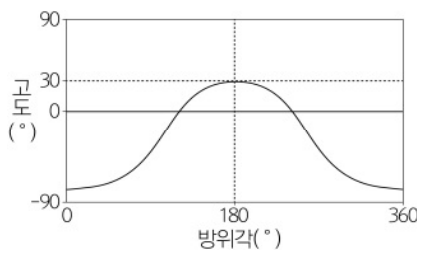
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

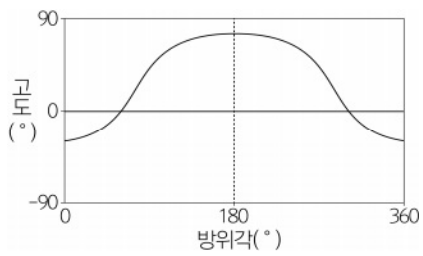
ㄱ. Q에서 $\frac{\text{B의 속도}}{\text{A의 속도}} > 2$이다.
ㄴ. P에서 B의 파장은 50 m이다.
ㄷ. C의 파고는 P에서가 Q에서보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 북반구 어느 지역에서 하루 동안의 태양 방위각과 고도 변화를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 동짓날과 하짓날의 자료 중 하나이다.



(가)



(나)

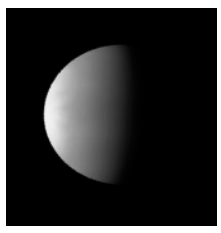
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

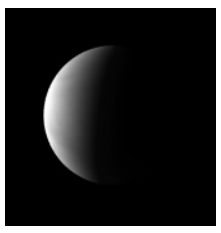
ㄱ. (가)에서 태양의 적경은 18^h이다.
ㄴ. (나)에서 태양의 남중 고도는 77°이다.
ㄷ. 태양이 뜨는 위치는 (가)에서가 (나)에서보다 남쪽이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가), (나), (다)는 우리나라에서 한 달 간격으로 같은 시각에 관측한 금성의 위상을 순서 없이 나타낸 것이다.


(가)

(나)


(다)

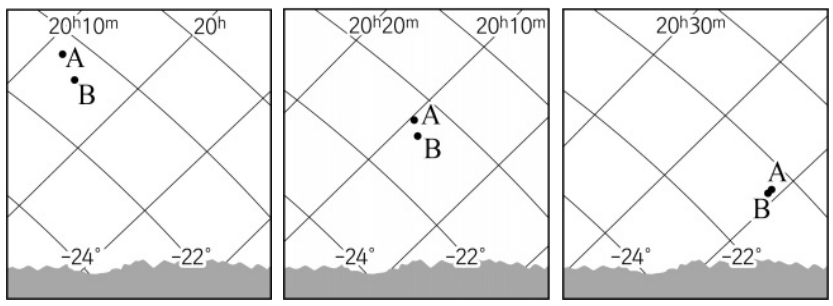
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 새벽에 관측한 것이다.
ㄴ. 관측 순서는 (가)→(다)→(나)이다.
ㄷ. (나)의 금성에서 관측한 지구의 위상은 초승달 모양이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 어느 해 우리나라에서 12월 15일부터 3일 간격으로 동일한 시각에 관측한 외행성 A와 B를 적도 좌표계에 나타낸 것이다.



12월 15일 12월 18일 12월 21일

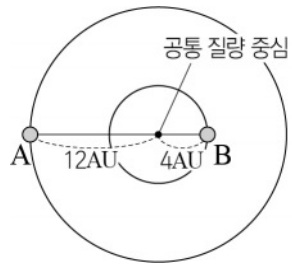
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 이 기간 동안 행성 A는 역행하였다.
ㄴ. 회합 주기는 A가 B보다 짧다.
ㄷ. 12월 21일로부터 3일 후 A는 B보다 늦게 질 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 쌍성계를 구성하고 있는 두 별 A, B의 공통 질량 중심으로부터의 거리를, 표는 별 A, B의 공전 주기와 질량을 나타낸 것이다.



구분	A	B
공전 주기(년)	㉠	8
별의 질량 (A=1)	1	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 두 별의 질량 합은 태양 질량의 16배이다.
ㄴ. A의 공전 속도는 B의 3배이다.
ㄷ. ㉠은 ㉡의 2.5배보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.